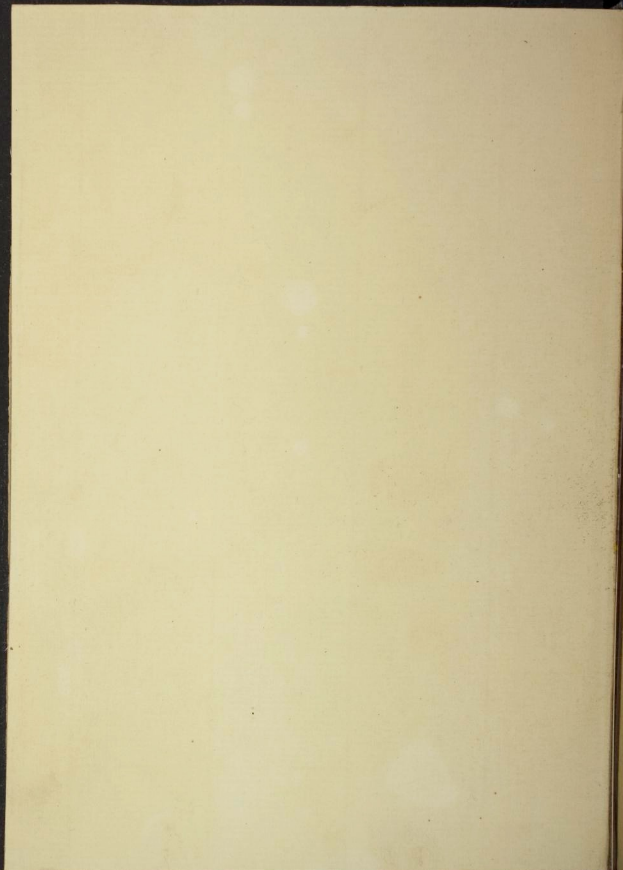
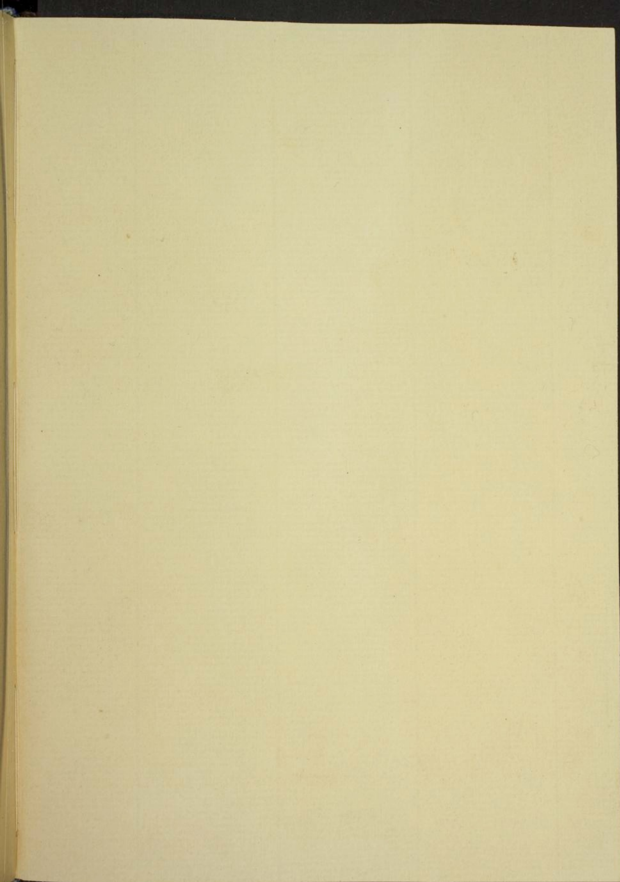
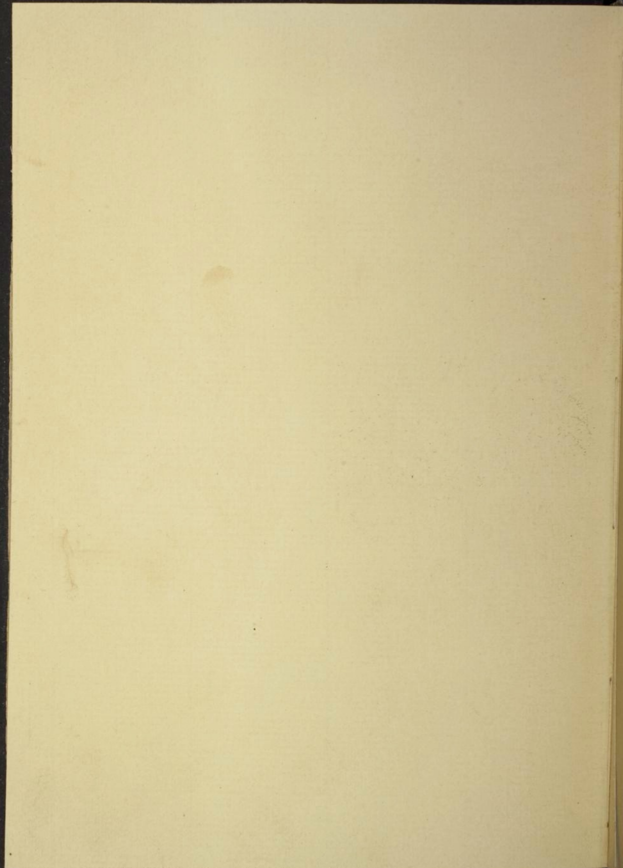
I c l % a l - M a ç i s m +

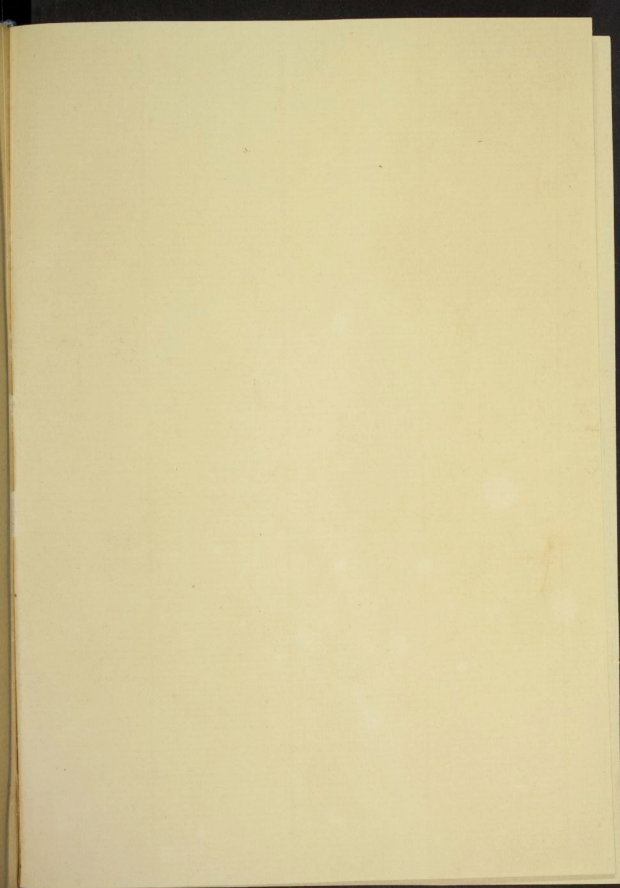
Vollständiger Titel:	I c l % a l - M a ç i s m +
PPN:	PPN646148893
PURL:	http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB000040EE00000000
Signatur:	Landberg 132
Kategorie(n):	Außereuropäische Handschriften, Islamische Handschriften
Projekt:	Orientalische Handschrift digital
Strukturtyp:	Handschrift
Seiten (gesamt):	260
Seiten (ausgewählt):	1-260

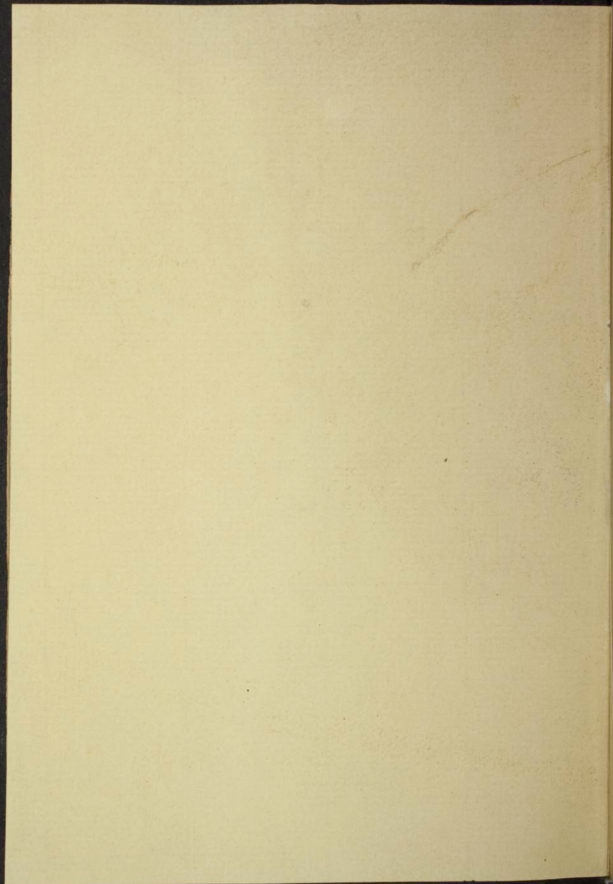

BIBLIOTHECA REGIA BEROLINENSIS.
Ms. Ldbg.
132

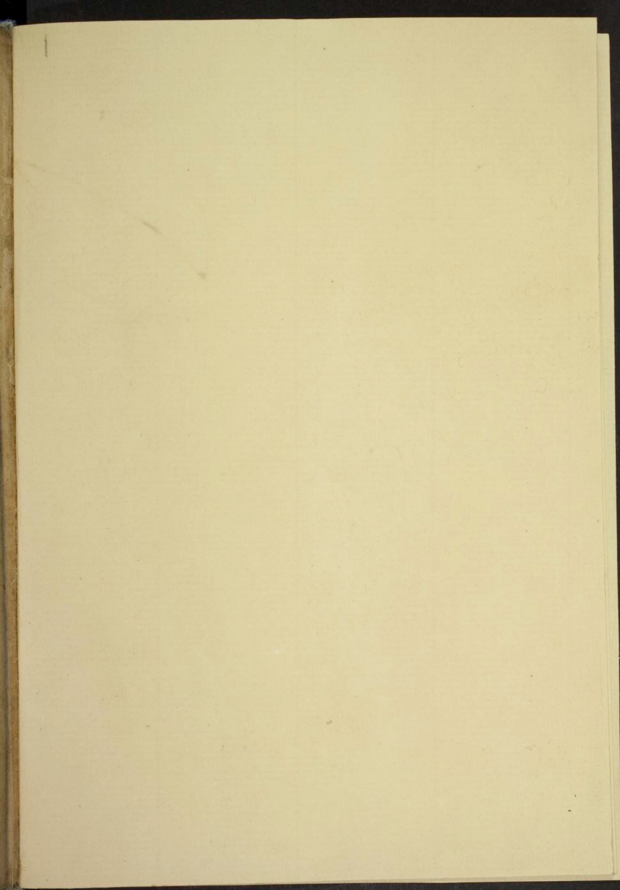












منه

[illegible]

[illegible]



اصلاح المجسطي لجابر بن افلح





هاكذا ... المل... حسابات ...

ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط
ى	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ
غ								
الف								

هاكذا ... حسابات ...

ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط
ى	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
ق	ر	ش			خ	ذ	ض	ظ
غ								

وبعد ... الاخر ...

بعد الشمس في المدة الميل الذي يعمله الاف ذراع الذراع اربعة وعشرون اصبعا
الاصبع ثماني شعيرات ملصق بطون بعضها الى بعض ٧٥٨١٩٤٤
وبعد القمر منها بالميل المذكور ٨٧١١٤٤
وبعد راس مخروط الظل ٦٥٤٤٥٥١



بسم الله الرحمن الرحيم قال ابو محمد جابر بن افلح رحمه الله عليه

الحمد لله الاول بلا ابتدا والاخر بلا انتها الذي خلق الاشيا على غير نظير وقدرها بحكمته احسن
تقدير وصلى الله على محمد نبيه البشير وسراجه المنير الذي هدى به الخلائق وابان به الحقائق
وبعد فان الله تعالى شرف نوع الانسان وفضله على جميع انواع الحيوان بالعقل الذي جعله
نورا يستضاء به من الظلم ويتعلم به ما لم يكن يعلم فقال تعالى خلق الانسان علمه البيان وخاطب
تبارك اسمه محمدا عبده ورسوله صلوات الله عليه وعلى اله الطيبين منبها عليه ومتمما له
بنعمة لديه فقال تعالى وعلمك ما لم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيما . والعلم اصناف
فاشرفها بعد علم الشريعة ما كانت معلوماته ثابتة [illegible] وكانت [illegible]
الى العلم بها طرقا يقينية لا شك فيها يفضي سالكها الى الحق اليقين وعلم الهيئة حركات
الشمس والقمر والنجوم ومعرفة افلاكها وما يلزم عن ذلك علم يفضل كثيرا من العلوم لاجتماع
وجوه الفضل فيه فان معلوماته ثابتة باقية غير متغيرة الى الوقت باذن الله تعالى والطرق المؤدية
الى معرفتها طرق بينة يقينية فحصل له الفضل من وجوه وكان الحكيم بطلميوس القلوذي قد
جمع ما ادركه القوم قبله واضاف ما ادركه هو بعدهم وسطر جميع ذلك في كتابه المعروف
بالمجسطي وكان من الله تعالى النعمة الجزيلة علينا والمنة الجسيمة لدينا وصار كتابه ذلك مستوعبا
لجميع معاني هذا العلم الا انه صعب على الناظر فيه لمعان شتى منها انه جامع للعلم والعمل فاضطر
من طريق العمل الى ضرب الاعداد بعضها في بعض وقسمة بعضها على بعض وتجذيرها وتضعيف
الجداول المتعرفة في العمل فطال كتابه لذلك وتفهم العلم منه وامتزج بالعمل امتزاجا يعسر
به على قاريه . ومنها انه استعمل في كثير من براهينه الشكل القطاع وهو شكل صعب
يتشعب شعبا كثيرة ويضطر فيه مؤلف الكتاب اضطرارا ما شيئا يصعب بذلك على الناظر
فيه ضبطه وحصره واستنتاج ما يحتج منه . ومنها ايضا انه احال في براهينه على كتاب
ثاودوسيوس وعلى كتاب مانالاوس وهما صعبان عويصان لبعديهما للطالب المجتهد
الوقوف عليهما والتدرب فيهما في الشكل القطاع في اقل من حول فربما حيل بعد ذلك او قطع
به الزمان عن الشروع في الكتاب . ومنها انه اوجز القول في مواضع كثيرة منه ايجازا يعسر به

فهمها وتحير الناظر فيها حيرة عظيمة حتى انه ربما دعاه ذلك الى الكلل ومنها انه يتداول
المترجمين له من لسان الى لسان عرض فيه من التقديم والتاخير في العبارة والفصل بين معانيه ما يفضل
العارف لو تحرر ولو تعمق وهو لا يقدر على تاليف المعاني المطولة لتفرقها فربما قطع به ذلك
عن التمادي في النظر واتفق لنا نحن من الولوع بهذا العلم والمحبة له من اجل الامور التي ذكرناها
ولما قدمنا ذكره لهو ايضا في صدر كتابنا من العشق والكلف به ما حملنا على امعان النظر فيه
واحتمال المشقة والصعوبة العارضة لقاريه الى ان حصل لنا بحمد الله جميع ما تضمنه هذا الكتاب
من علم الهيئة ولم نزل بعد ذلك بدوام النظر فيه وتوالي البحث والتفكر فيما يمكن ان يسهل به من
امر هذا العلم الجسيم ويعرف به فهم هذا الكتاب العظيم ما اتفق لنا بحمد الله وحسن تاييده
معلومات يسهل وجودها ليستغني بها عن كتاب ميلاوس في الشكل القطاع وعن اكرتادوسيوس
ويستخرج به المجهول من المعلوم باربعة اعداد متناسبة لا بستة اعداد مؤلفة كما بينها في الشكل القطاع
فيسهل بذلك استخراج المجهول من المعلوم اذا كان احتياجنا فيها الى المعلومات اقل وصار لذلك ادراكه
سهل المرام قليل الاشتباه والالتباس، واتفق في هذه المقدمات المذكورات مع ما ذكرناه من قلة
المعلومات فيها وقلة الاضطراب في تاليف نسبها انها توصل الى التحقيق في جميع المطالب التي تستعمل
فيها ولا نحتاج معها الى استعمال الخطوط المستقيمة وزوايا لها معاني القسي وزواياها كما فعل بطلميوس
في مواضع من كتابه اذ لم يمكنه سوى ذلك ونتوصل بذلك من القسي الى ما لا حاجة به واستعمل فيما
يحتاج اليه من الارصاد اربع الات نحتاج فيها الى اثبات حلق واتفق لنا الة واحدة لم يحتج فيها الا
الى حلقة واحدة وربع اسطوانة ومسطرة وتغني عن جميع الالات التي ذكرها وزعم ايضا ان مراكز الحاملة لافلاك
الكواكب الثلاثة العلوية تقسم الخط الذي بين مركز الحركة المستوية وبين مركز البروج بنصفين وجعل
ذلك من الامور التي توجد مسلمة اذ لم يمكنه طريق يصل به الى معرفة ذلك ببرهان واتفق
لنا بحمد الله طريقا يصل به الى معرفة ذلك ببرهان واضح ولما امعنا النظر ظهر لنا انه قد لحقه ما يلحق
البشر من النقصان الخاص بطبع الانسان فسبحان المتفرد بالكمال تعالى اسمه وذلك انه مع ما ذكرنا
انفا من تقصيره وجدناه قد وهم في مواضع كثيرة من كتابه وهما لا يسع العذر عنه فيها ولا يوجد له
سبيل الى التخلص من الزلل وهم فيه وذلك ان برهانه وعمله مبني على وهمه ولما راينا ذلك دعانا

بابصارنا وبالشمس ووقع في وجود البعد الابعد للزهرة وعطارد بان عكس الشكل الثالث والرابع
من النوع السادس من المقالة التاسعة من كتابه ولتمام الاستكمال بانه لم يفهم ما اراده القدماء بالابعاد
المستعان لكوكبي الزهرة وعطارد ووقع في ان جعل كل واحد من خطي حركة وحركة من الشكل الرابع
من ذلك النوع نصف قطر الفلك الحامل لعطارد وليس كذلك وجميع ذلك في المقالة السابعة من كتابنا
هذا ووقع في استخراج نقطتي الوقوف للكوكب من الكواكب السيارة ووقع في ان جعل تفاضل قسي الرجوع
للكواكب بحسب تفاضل ابعاد مركز التدوير من مركز فلك البروج وليس الامر كذلك ووقع بان جعل
التفاضل للكوكب متساوية على الاطلاق وليس كذلك ووقع في حصر وقت الوقوف للكوكب وفي مقدار
زمان رجوعه حتى انه يمكن ان يدخل ذلك الوهم في زمان رجوع كوكب المريخ وحده نحو ١٨ يوما وفي
زمان رجوع كوكب الزهرة نحو يومين ونصف وانما يتفق ذلك في العرض الزمان واما على الاكثر
فالخطا في زمان رجوع هذين الكوكبين ظاهر بين للحس واما في غيرهما فيخفى مقدار الخطا فيها لما
ليس هذا موضع ذكرها وجميع ذلك مذكور في المقالة الثامنة من كتابنا هذا ووقع في الشكل الحادي عشر
من المقالة الثالثة عشرة من كتابه وهو في الشكل الرابع من المقالة التاسعة من كتابنا هذا وقد اصلحنا
جميع ما ذكرناه مما وقع فيه في مواضعه التي ذكرناها والله تعالى اسأله العصمة من الخطا والزلل والارشاد
الى الصواب في جميع القول والعمل انه جواد وهو حسبنا ونعم الوكيل ولنفتتح الان بذكر ما يتقدم
ما يحتاج الى تقديمه والله المستعان على ذلك وصلى الله على سيدنا محمد واله اجمعين

المقالة الاولى في المقدمات

ولنبتدئ بشرح معاني الاسماء المستعملة
فيه فاقول قطب الدائرة المرسومة على بسيط الكرة هو النقطة من بسيط الكرة التي كل الخطوط الخارجة
منها الى محيط الدائرة متساوية والدائرة العظيمة من الدوائر المرسومة على الكرة هي الدائرة التي مركزها
مركز الكرة وهي التي تقسم الكرة بنصفين والزاوية هي التي تحيط بها قوسان متقاطعان من دائرتين عظيمتين
والزاوية القائمة هي التي تحيط بها قوسان من دائرتين عظيمتين ويكون الاعظم التي تحدث من الفصل المشترك
لسطحي كل واحدة منهما تحيط بزوايا قائمة وهي التي اذا جعل رأسها قطبا وادير ببعد
ما بين دائرة كانت القوس الواقعة فيما بين ساقي الزاوية ربع تلك الدائرة وهذه القوس تسمى قوس الزاوية فاذا
كانت من دائرة عظيمة وان كانت تلك القوس اعظم من ربع الدائرة سميت الزاوية منفرجة وان كانت اصغر

الزاوية [illegible] في الشكل الذي ذكرناه لكان خطا ليس بالحوس [illegible] على استقامة الاخرى [illegible] عن المستقيم [illegible] لكانا [illegible] ما ذكرناه

الزاوية القائمة عند [illegible] المتفقة الحظيرة التي [illegible] ليس احدهما على التمام [illegible] كونهما من دائرتين عظيمتين [illegible] التي تشتمله [illegible]

العظمى [illegible] كانت من [illegible] عظيمة

سميت حادة وجيب القوس هو نصف وتر ضعفها وهو ايضا العمود الواقع من طرف القوس على القطر
الخارج من طرفها الثاني وتمام القوس هو فضل ما بينها وبين ربع الدائرة كانت القوس اصغر من ربع الدائرة
او اعظم وكذلك تمام الزاوية هو فضل ما بينها وبين الزاوية القائمة كانت الزاوية اصغر من قائمة او اعظم
والزاويتان اللتان مجموعهما مثل قائمتين يقال لكل واحدة منهما المواصلة وهما اللتان مجموع قوسيهما
نصف دائرة وجيبا قوسيهما خط واحد وكذلك القوسان اللتان مجموعهما نصف دائرة

ا

اذا قطع سطح كرة فان الفصل المشترك لذلك السطح ولبسيط الكرة يكون محيط دائرة
فلتكن الكرة كرة اب والسطح القاطع لها سطح جده فاقول ان محيط جده هو محيط دائرة
برهان ذلك انا نخرج من مركز الكرة وهو
نقطة ح عمودا على سطح جد وهو عمود
حط ونعلم على محيط جد نقط جده
كيف ما وقعت ونصلها بمسقط العمود
بخطوط جط دط هط ونصلها ايضا
بمركز الكرة بخطوط جح دح هح فمن اجل
ان خط حط عمود على سطح جده تكون
زوايا على جميع الخطوط التي تكون في ذلك السطح ومن اجل ان خطوط جح دح هح متساوية تكون خطوط
جط دط هط متساوية وكذلك كل خط يخرج من نقطة ط الى محيط جده تكون متساوية فمحيط جد
هز محيط دائرة ومركزها نقطة ط وذلك ما اردنا ان نبين

ب

اذا كان على كرة دائرة غير عظيمة
ووصل مركزها بمركز الكرة بخط فانه يكون عمودا على سطح تلك الدائرة فان انفذ في كلتي الجهتين فانه
يمر بقطبيها وعكس ذلك فليكن على كرة دائرة ابجد غير عظيمة ولتكن مركزها نقطة ه ومركز
الكرة نقطة ز ونصل بمركز الدائرة خط زه فاقول ان خط زه عمود على سطح دائرة ابجد
ولينفذ في كلتي الجهتين حتى يلقى بسيط الكرة على نقطتي ح ط فاقول انهما قطبا دائرة ابجد
برهانه انا نعلم على محيط ابجد نقطتي اب كيف ما وقعتا ونصلهما بمركز الدائرة بخطي اه
به ونخرجهما حتى يلقيا محيط الدائرة على نقطتي جد ونصل نقط ابجد بمركز الكرة بخطوط

اد ب ز ج ز د ز من اجل ان هذه الخطوط متساوية وخطوط اه به جه ده ايضا متساوية وخط زه
مشترك تكون زاويتا اه ز جه ز متساويتين فكل واحدة منهما قائمة وكذلك تكون كل واحدة من زاويتي
به ز ده ز ايضا قائمة فخط ه ز عمود على سطح دائرة ا ب ج د وكذلك ايضا نصل نقطتي ح ط
بنقط ا ب ج د خطوط ح ا ح ب ح ج ح د وط ا ط ب ط ج ط د فمن اجل ان كل واحدة من الزوايا
التي على نقطة ه متساوية لان كل واحدة منهن قائمة وجميع الخطوط الخارجة من مركز الدائرة اعني نقطة
ه الى محيطها متساوية وخط ه ح مشترك تكون جميع الخطوط الخارجة من نقطة ح الى محيط دائرة ا ب ج د
متساوية فنقطة ح قطب لدائرة ا ب ج د وكذلك يتبين ايضا ان نقطة ط قطب لها وذلك ما اردنا ان نبين
وكذلك ان اخرجنا من مركز الكرة عمودا على سطح دائرة ا ب ج د وهو خط ز ه فاقول ان مركز الدائرة نقطة ه
وانه اذا انفذ في كلتي الجهتين فانه يمر بقطبيها وذلك انه تكون زوايا اه ز به ز جه ز ده ز كل واحدة
منهن قائمة وخطوط اد ب ز ج ز د ز متساوية وهي توتر الزوايا القوائم وخط زه مشترك فيكون لذلك
خطوط اه به جه ده متساوية فنقطة ه مركز دائرة ا ب ج د فخط ه ز اذا انفذ في كلتي الجهتين يمر بالقطبين

ومن هاهنا استبان انه اذا كانت
على كرة دائرة غير عظيمة فان
النقط الاربعة اعني مركزها
وقطبيها ومركز الكرة تكون
ابدا على خط واحد مستقيم
وان ذلك الخط يكون عمودا
على سطحها وانه ان وصل ما بين نقطتين منهن بخط مستقيم ما انفذ فانه يمر بالنقطتين الباقيتين وانه
ان اخرج من احداهن عمودا على سطح دائرة فانه يمر بالنقط الثلاث الباقية وذلك ما اردنا بيانه يا

يب

كل دائرة مرسومة على كرة يكون مربع الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساويا لنصف مربع
قطر الكرة فان تلك الدائرة دائرة عظيمة فلتكن على كرة ا دائرة ب ج د وقطبها نقطة ا وليكن
مربع الخط الخارج من نقطة ا الى محيطها وهو خط اب مساويا لنصف مربع قطر الكرة فاقول
ان دائرة ب ج د عظيمة برهان ذلك انا نصل نقطة ا التي هي قطب الدائرة بمركزها وهو نقطة ه

حاشية
هذا مكرر وليس
عكسا للاول
يعني بخط ز ا ز ب ز ج ز د
تعوي على اه به جه وعلى زه
فلنا اوتار القوائم فاذا
اسقطنا مربع كل واحد منها
اعني اوتار القوائم مربع زه
العمود بقيت الاضلاع الاخر
متساوية

[illegible]
مركزه

خط اه وننفذه حتى يلقى بسيط الكرة على نقطة ز ونصل خط ب ز فمن اجل ان دائرة ب ج د مرسومة
على كرة وقد وصل قطبها ومركزها خط مستقيم فانه يمر بمركز الكرة وبقطبها الثاني ويكون عمودا على
سطحها فنقطة ز قطب دائرة ب ج د وخط ا ز قطر الكرة لانه يمر بمركز الكرة فربعه مثلا مربع
خط اب على ما فرض ونتوهم سطح مثلث ا ب ز قاطعا للكرة فيكون الفصل المشترك له
ولبسيط الكرة دائرة ا ب ز ح من اجل ان زاوية ا ب ز قائمة لانها في نصف دائرة ا ب ز يكون
مربع خط ا ز مساويا للمربعين خطي ا ب ز ب لكن مربع خط اب فرض مساويا لنصف مربع
خط ا ز فمربع خط اب مساو للمربع خط ب ز ومن اجل ان خط اه عمود على سطح دائرة ب ج د
يكون كل واحد من زاويتي اه ب و ب ه ز قائمة فمربع خط اب مساو للمربعين خطي اه ه ب
وكذلك مربع خط ز ب مساو للمربعين خطي ب ه ز ه فمربعا خطي ب ه اه مساويان لمربعي ب ه ه ز
فيسقط مربع خط ب ه المشترك يبقى مربع
خط ه ز مساويا للمربع خط ه ا فخط ه ز
مساو لخط ه ا وخط ا ه ز قطر للكرة
فنقطة ه مركز الكرة وهي مركز دائرة ب ج د
فدائرة ب ج د عظيمة وهناك استبان ان
كل دائرة عظيمة على كرة فان الخط الخارج
من قطبها الى محيطها مساو لضلع المربع
الواقع فيها وذلك ما اردنا بيانه لب نريد ان نبين كيف نمر على نقطتين مفروضتين
على بسيط كرة مفروضة دائرة عظيمة فلنكن النقطتان المفروضتان نقطتي اب فاذا اردنا
ذلك جعلنا نقطة ا قطبا وقدرنا بعد الخط
الذي مربعه مساو لنصف مربع قطر الكرة
وهو خط ا ج ونرسم دائرة ج ح ه ونجعل
ايضا نقطة ب قطبا ونقدر ذلك البعد
بعينه ونرسم دائرة د ه ولتتقاطع
على نقطة ه ونرسم ...

حاشية: وما قال انا نصل خط ...

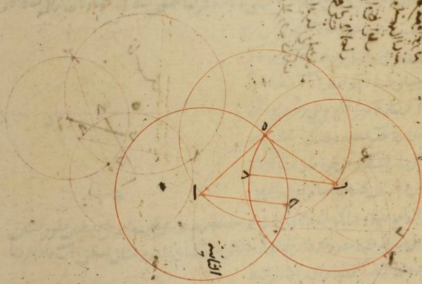
حاشية: يمكن ان يكون البعد بين النقطتين بقدر ضلع المربع او اقل او اكثر

فهاتان الدائرتان على نقطة ه من اجل ان نقطة آ قطب لدائرة ج ه تكون خط آ ج مساويا لخط آ ه ومن
اجل ان نقطة ب قطب لدائرة ه د تكون خط ب د مساويا لخط ب ه لكن خط آ ج مساو لخط ب د فخطا
آ ه ب ه متساويان واذا خططنا على نقطة ه وببعد احدهما دائرة تمر على طرف الخط الآخر فتمر ايضا على
نقطتي آ ب وليكن دائرة آ ب ج فاقول انها عظيمة برهانه ان مربع كل واحد من خطي آ ه ب ه مساو
لنصف مربع قطر كرة آ ب وكل واحد من خطي آ ه ب ه خارج من قطب دائرة آ ب ج الى محيطها
فدائرة آ ب ج عظيمة وقد مرت بنقطتي آ ب وذلك ما اردنا ان نبين ه ه ه اذا مرت دائرة عظيمة
بقطبي دائرة مرسومة على كرة قاطعة لها لتقسمها بنصفين وتكون قائمة عليها على زوايا قائمة وعكس ذلك
فلتكن دائرة آ ب ج مرسومة على كرة آ ولتكن قطبها نقطة د ولتمر عليه دائرة ب د ج العظيمة

اي انما اذا قسمتها بنصفين وسطحه قائم على سطحها فانها تمر بقطبيها

4 bis

خط اه وننفذه حتى يلقى بسيط الكرة على نقطة ز ونصل خط بز فمن اجل ان دائرة بحد مرسومة
على كرة وقد وصل قطبها ومركزها خط مستقيم فانه يمر بمركز الكرة وبقطبها الثاني ويكون عمودا على
سطحها فنقطة ز قطب دائرة ب ح د وخط از قطر الكرة لانه يمر بمركز الكرة فربعه مثلا مربع
خط اب على ما فرض ولنتوهم سطح مثلث ابز قاطعا للكرة فيكون الفصل المشترك له
ولبسيط الكرة دائرة اب زح من اجل ان زاوية ابز قائمة لانها في نصف دائرة ابز يكون
مربع خط از مساويا لمربعي خطي اب بز لكن مربع خط اب فرض مساويا لنصف مربع
خط از فمربع خط اب مساو لمربع خط بز ومن اجل ان خط اه عمود على سطح دائرة بحد
يكون كل واحد من زاويتي اهب وبهز قائمة فمربع خط اب مساو لمربعي خطي اه هب



هاتان الدائرتان على نقطة ه فمن اجل ان نقطة ا قطب لدائرة ج ه يكون خط ا ج مساويا لخط ا ه ومن
اجل ان نقطة ب قطب لدائرة ه د يكون خط ب د مساويا لخط ب ه لكن خط ا ج مساو لخط ب د فخطا
ا ه ب ه متساويان واذا خططنا على نقطة ه وبعد احدهما دائرة تمر على طرف الخط الاخر فتمر ايضا على
نقطتي ا ب ولتكن دائرة ا ب ج فاقول انها عظيمة برهانه ان مربع كل واحد من خطي ا ه ب ه مساو
لنصف مربع قطر كرة ا ب وكل واحد من خطي ا ه ب ه خارج من مركز دائرة ا ب ج الى محيطها
فدائرة ا ب ج عظيمة وقد مرت بنقطتي ا ب وذلك ما اردنا ان نبين ط اذا مرت دائرة عظيمة
بقطبي دائرة مرسومة على كرة فانها تقسمها بنصفين وتكون قائمة عليها على زوايا قائمة وعكس ذلك
فلتكن دائرة ا ب ج مرسومة على كرة ا ولتكن قطبها نقطة د ولتمر عليه دائرة ب د ج العظيمة
فاقول انها تقسم دائرة ا ب ج بنصفين وتكون قائمة عليها على زوايا قائمة برهان ذلك انا نعلم مركز
الكرة وهو نقطة ه بقطب الدائرة وهو نقطة د بخط د ه وننفذه حتى يلقى خط ب ج الذي هو الفصل
المشترك للدائرتين على نقطة ح فتكون نقطة ح مركز دائرة ا ب ج فتكون الدائرة العظيمة قد مرت بمركز
دائرة ا ب ج فتقسمها اذا بنصفين ويكون خط ه د عمودا عليها لانه يصل ما بين مركزها ومركز
الكرة وكل سطح يمر بخط ه د يكون قائما على سطح دائرة ا ب ج فسطح دائرة ب ج العظيمة قائم
على سطح دائرة ا ب ج وهو المطلوب ولتكن دائرة ب د ج قد قسمت دائرة ا ب ج بنصفين ولتكن
سطحها قائما على سطحها على زوايا قائمة فاقول ان دائرة ب د ج عظيمة وانها تمر بقطبي دائرة
ا ب ج برهان ذلك ان دائرة ب د ج قد قسمت دائرة ا ب ج بنصفين فهي تمر بمركزها فان اخرجنا
من مركزها عمودا على سطحها مر بمركز الكرة وبقطبيها
ومن اجل ان دائرة ب د ج قائمة على دائرة ا ب ج يكون
العمود الخارج من مركز دائرة ا ب ج في سطح دائرة
ب د ج وهو يمر بمركز الكرة وبقطبي دائرة ا ب ج
فمركز الكرة وقطبا دائرة ا ب ج في سطح دائرة ب د ج
فهي اذا عظيمة ومارة بقطبي دائرة ا ب ج وهو
المطلوب ى ولتكن دائرة ب د ج العظيمة قد قسمت

اي انها اذا قسمتها بنصفين وقامت على سطحها مرت بقطبيها وتكون عظيمة وان قطعتها بنصفين وكانت المقسومة صغيرة فانها تمر بقطبيها وان كانت العظيمة قائمة على سطح المقسومة فتقسمها بنصفين وتمر بقطبيها وان مرت بقطبيها فانها عظيمة [illegible] عكسا [illegible]

دائرة ا ب ج وهي صغيرة بنصفين فاقول انها تمر بقطبها برهان ذلك انه اذا قسمها بنصفين
فهو على مركزها وان وصلناه بمركز الكرة الذي هو مركز دائرة ب د ج العظيمة والفيناه في كلتي الجهتين
فيمر بقطبي دائرة ا ب ج فيمر دائرة ب د ج بقطبي دائرة ا ب ج وهو المطلوب وكذلك ان كانت
دائرة ب د ج عظيمة قائمة على سطح دائرة ا ب ج فانها تقسمها بنصفين وتمر بقطبها برهانه
انا ان اخرجنا من مركز دائرة ب د ج الذي هو مركز الكرة عمودا في سطحها على خط ب ج الذي هو الفصل
المشترك للدائرتين سيكون عمودا على سطح دائرة ا ب ج فيمر بمركزها وبقطبها فيكون لذلك
سطح دائرة ب د ج العظيمة قد قسم ب ج بنصفين وقد مر بقطبها وذلك ما اردنا ان نبين
وكذلك ان مرت دائرة ب د ج بقطبي دائرة ا ب ج فان دائرة ب د ج عظيمة برهان ذلك انا ان
وصلنا فيما بين قطبي دائرة ا ب ج بخط مستقيم فان ذلك الخط يكون في سطح دائرة ب د ج ويمر
بمركز الكرة وبمركز دائرة ا ب ج فيكون مركز الكرة في سطح دائرة ب د ج فهي اذا دائرة عظيمة وذلك
ما اردنا ان نبين الدوائر المرسومة على قطب واحد هي متوازية وان كانت الدوائر متوازية
فهي مرسومة على قطب واحد فلتكن دائرتا ا ب ج د ه ز مرسومتين على قطب واحد وهو نقطة
ح فاقول انهما متوازيتان برهان ذلك انا نصل مركز الكرة وهو نقطة ط بنقطة ح الذي هو اعني
بنقطة ح بخط ح ط فيمر بمركز الدائرتين ويكون عمودا على سطحيهما واذا كان خط واحد عمودا على
سطحين فهما متوازيان فسطحا دائرتي ا ب ج د ه ز
متوازيان وذلك ما اردنا بيانه وان كانت الدائرتان
متوازيتين فان قطبيهما واحد برهانه انا نصل مركز
الكرة وهو نقطة ط بمركز دائرة ا ج وهو نقطة ك
وننفذه الى سطح الثانية والى سطح الكرة الى نقطة ح
فيكون نقطة ح قطبا لدائرة ا ج ويكون خط ط ك
عمودا على سطحها فهو ايضا عمود على سطح دائرة د ه ز فيمر بمركزها واذا مر خط بمركز الكرة
وبمركز الدائرة المرسومة على الكرة فهو يمر بقطبي تلك الدائرة فخط ط ك يمر بقطب دائرة د ه ز
وقد مر بقطب دائرة ا ب ج فقطبهما نقطة واحدة وهي نقطة ح وذلك ما اردنا ان نبين

بلغ عملا على محمد بن علي الخز... الرياحي

حاشية: ... اعلم انه لا يمكن ان يقع على كرة واحدة دائرتان عظيمتان متوازيتان

د الدوائر العظام المارة باقطاب الدوائر المتوازية تقطع فيما بينها من تلك الدوائر المتوازية قسيا
متشابهة فلتكن دائرتا اب جد متوازيتين وقد مرت بقطبيهما وهو نقطة ه دائرتان عظيمتان وهما
اجه وبده فاقول ان قوسي اب جد من الدائرتين المتوازيتين متشابهتان برهان ذلك انا نجعل مركز دائرة
اب نقطة ز ومركز دائرة جد نقطة ح من اجل ان دائرتي اجه وبده العظيمتين قد مرتا بقطب
الدوائر المتوازية فهما تمران بمراكزها فتمر اذن بنقطتي ح ز
وليكن الفصول المشتركة لها وللدوائر المتوازية خطوط
از حج بز دح ومن اجل ان دائرتي اب جد
متوازيتان وقد قطعهما دائرة اجه يكون الفصلان
المشتركان لهما متوازيين فخط از مواز لخط حج
ولذلك يكون خط بز موازيا لخط دح فزاوية
ازب مساوية لزاوية جحد فقوس اب شبيهة بقوس جد وذلك ما اردنا ان نبين ه

ح اذا اقيم على قطري دائرتي اب ج ده ز المتساويين على زوايا قائمة على سطحيهما قطعتا اجب
دطه المتساويتان اللتان هما من دائرة او من دائرتين متساويتين وفصل من قوسيهما مما يلي نقطتي ه ب
قوسان متساويتان وهما قوسا جب طه وفصل من دائرتي اب ده قوسان تليان نقطتي ه ب
ايضا متساويتان وهما قوسا بك هل ووصل خطا كج طل فانهما متساويان وعكس ذلك ايضا
اعني انه ان كان خطا جك طل متساويين وكانت كل واحدة من قوسي جب طه اقل من نصف قطعتها
فان قوسي بك هل متساويتان فلنفرض اولا ان قوسي بك هل متساويتان فاقول ان
خطي جك طل متساويان برهان ذلك انا نخرج من نقطتي ج ط عمودين على خطي اب وده
وهما عمودا جم طن فيكونان عمودين على سطحي دائرتي اب ج ده ز وفصل خطوط مك
نل وليكن مركز دائرة اب ج نقطة س ونصلها بنقطة ك ومركز دائرة ده ز نقطة ع ونصلها
بنقطة ل فمن اجل ان قوسي بك هل متساويتان تكون زاويتا مسك نعل متساويتين ومن اجل ان قوسي
جب طه متساويتان يكون خطا جم طن متساويين ولذلك خطا مب نه ايضا متساويان
فيكون خطا مس نع ايضا متساويين وخطا سك عل متساويان فيكون لذلك خطا مك نل

واجعلهما

المتساويين ج

حاد ان يقع العمود على المركز فحسن يكون البرهان ظاهرا

٤

ايضا متساويان وكل واحد
من زاويتي ح ص ك ط ع ل
قائمة فيكون لذلك خطا
ح ك ط ل متساويين
وبعكس ذلك البرهان
يتبين عكس ذلك وذلك
ما اردنا ان نبين

ط

نضعيف

اذا التقاطعت دائرتان على كرة ومرت دائرة عظيمة على اقطابهما فانها تقسم القسي المفاصلة من تقاطع
الدائرتين بنصفين وبعكس ذلك اعني انه ان كانت القسي المفاصلة من كل واحد منهما بنصفين بنصفين
فانها تمر على اقطابهما فلتكن دائرتا ا ب ج و ج د ب متقاطعتين على كرة وقد مرت على اقطابهما
دائرة ا ه ز د العظيمة فاقول انها تقسم قسي ب ا ج ب ه ج ب ز ج ب د ج بنصفين بنصفين
برهان ذلك ان دائرة ا ه ز د عظيمة وقد مرت على قطبي دائرتي ا ب ج ب د ج فهي قائمة على
كل واحدة منهما على زوايا قائمة ولتكن قطب دائرة ب د ج نقطة ح من اجل انه قد قام على قطر
دائرة ا ب ج قطعة من دائرة على زوايا قائمة وتعلم على محيطها نقطة ح وقوس ح ز اصغر من نصف
قوس ا ح ز والخط الخارج من نقطة ح الى نقطة ب مساو للخط الخارج منها الى نقطة ج يكون
لذلك قوس ب ز مساوية لقوس ج ز ومن اجل ان كل واحدة من قوسي ا ب ز ا ج ز نصف
دائرة تبقى قوس ا ب مساوية لقوس ا ج ومن اجل ايضا ان قطعة ه ز د قائمة على قطر دائرة
ب د ج على زوايا قائمة وقد فصل منها قوسا د ب د ج المتساويتان وقد نعلم على محيط القطعة
نقطة ه كيف ما وقعت فالخط الخارج من نقطة د الى نقطة ب مساو للخط الخارج من نقطة
د الى نقطة ج فقوس ب د مساوية لقوس ج د تبقى قوس ب ه مساوية لقوس ج ه ولتكن
دائرة ا ه ز د العظيمة قد قسمت القسي المفاصلة من كل واحدة من دائرتي ا ب و ه ب بنصفين
بنصفين فاقول انها قد مرت باقطابهما برهانه انه ان لم تمر باقطابهما فستكون الدائرة
العظيمة التي تمر بقطبيها تقسم القسي المفاصلة بنصفين بنصفين فتشترك مع دائرة ا ه ز د العظيمة

لانه من القطب الى المحيط

لان الدائرتين العظيمتين انما تتقاطعان على النصف في الكرة على ... ولو كان انهما تتقاطعان ... مع ا ... العظيمة ...

ونقطة ا ه د ز لا دائرة فيكون كل واحدة من قوسي ا ه ز و ز د نصف دائرة. ولهو اختلف لا يمكن

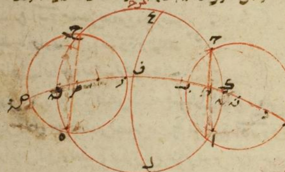


فدائرة ا ه ز د العظيمة مارة باقطاب دائرتي
ا ب ج ب ه ج د وذلك ما اردنا ان نبين ه
ولتكن دائرة ا ه ز د قد قسمت القسي المتقاطعة
من دائرة ا ب ج بنصفين بنصفين فاذ مرت
بقطبها او بقطب دائرة ب د ج ولو نقطة
ح فاقول انها مارة بقطب الاخرى برهانه ..

انه ان لم تمر دائرة ا ه د بقطبي الدائرتين فسيكون الدائرة العظمى المارة بقطبيها تقسم القسي المتقاطعة
من كل واحدة منها بنصفين بنصفين فتشترك مع دائرة ا ه د ز في نقطتي ا د وفي قطب احدى
الدائرتين الذي هو نقطة ح فيكون كل واحدة من قوسي ا ح د نصف دائرة ولهو اختلف لا يمكن
فدائرة ا ه د مارة بقطبي دائرتي ا ب ج و ه ب ج وذلك ما اردنا بيانه ه لتكن على كرة
دائرتا ا ب ج د ه متوازيتين ولتقطعهما دائرة ا ج ط ه العظيمة ولست تمر على قطبيهما ولتكن
الفصلان المشتركان لها خطا ا ج و ه ح فاقول ان دائرة ا ج ط ه تقطع كل واحدة من
دائرتي ا ب ج ه د ح بقطعتين مختلفتين وان القطع المتبادلة منها تكون متساوية اعني قطعة
ا ب ج مساوية لقطعة ح ط ه وكذلك قطعة ا د ح مساوية لقطعة ه ز ح وان الدائرة العظيمة
الموازية لدائرتي ا ب ج و ه ز ح وهي دائرة ع ك تقسم قوس ج ع ح وقوس ا ك ه بنصفين بنصفين
على نقطتي ع ك برهانه انا نجعل قطبي الدوائر المتوازية نقطتي م ن وقطب دائرة ا ج
ه ح نقطة ق ونمر على نقطتي م ق دائرة عظيمة وهي دائرة ك ق م من اجل ان قوس م ق ن
نصف دائرة وقوس ك ق ايضا نصف دائرة تكون قوس ك ن مساوية لقوس م ق ومن
اجل ان دائرتي ا ب ج و ه ز ح متساويتان تكون قوسا ك م ق متساويتين ومن اجل ان
دائرة ن ق م قد مرت بقطبي دائرتي ا ب و ه ز وبقطب دائرة ا ج ح ه المتقاطعة
لها تكون دائرة ق م قائمة على كل واحدة من هذه الدوائر الثلاثة على زوايا قائمة وتقسم القسي
المتقاطعة من كل واحدة منهن بنصفين بنصفين ومن اجل ان قوس ك د مساوية لقوس م ق

يعني انها تمر على قطبيها ...
متساويين

لو قال انه قوس ك ا ... لانه ... مرورها

وكل واحدة منهما اصغر من نصف قطعتها والخط الخارج من نقطة ز الى القطر آ مساو للخط الخارج من
نقطة ح الى نقطة ه فيكون قوس اك مثل قوس ه ز و قوس اك مساوية لقوس كح وكذلك قوس
ه ز مساوية لقوس ح ز فيكون جميع قوس اكح مساوية لجميع قوس ه ز ح فخط اح مثل خط ه ح ومن
اجل ان دائرتي اح ه ح متساويتان تكون قطعة اد ح مساوية لقطعة ه ع ح ولذلك قطعة
اد ح مساوية لقطعة ه ز ح
ومن اجل ان دائرة د ع متماسة
لقطعتي دائرتي اح ح ع و ك
العظيمتين وتقطع القسي المتفاضلة
منها بنصفين بنصفين يكون
لذلك كل واحد من قسي ك


و ك ع و ك ح و ه ع ربع دائرة من اجل ان قوس اك قد بين انها مساوية لقوس ه ز وكذلك
قوس كح مساوية لقوس ح ز تبقى قوس اك مساوية لقوس ه ك ولذلك قوس ح ع مساوية لقوس
ح ع وذلك ما اردنا ان نبين ولما كان اكثر مطالب المقالة الاولى والثانية من هذا
الكتاب انما هو استخراج مجهولات القسي وزواياها من معلوماتها وكان شكل المثلث هو
الذي تنحل اليه سائر الاشكال وكان المثلث ينحل الى مثلثين قائمي الزوايا وكنا لا نعلم مقدار
قوس من قسي الدائرة الا بمقدار جيبها من القطر وكان الجيب مشتركا لقوسين احداهما اصغر
من ربع دائرة والثانية اعظم من ربع دائرة وجب لذلك ان نقدم القول فيما نعلم به الضلع
المطلوب من اضلاع المثلث القائم الزاوية اصغر من ربع دائرة او اعظم وكذلك قوس زاويته
المطلوبة وذلك نعلمه بما انا واصفه فاقول ان كل مثلث من قسي دوائر عظام
يكون فيه زاوية قائمة فان كل واحد من الضلعين المحيطين بها تابع للزاوية الموترة له اعني انه
ان كانت الزاوية قائمة كان ذلك الضلع الموتر لها ربع دائرة وان كانت اعظم من قائمة كان
اعظم من ربع دائرة وان كانت اصغر من قائمة كان اصغر من ربع دائرة وكذلك الزاوية تابعة
للضلع الموتر لها اعني ان كان الضلع ربع دائرة كانت الزاوية الموترة له قائمة وان كان اعظم من ربع

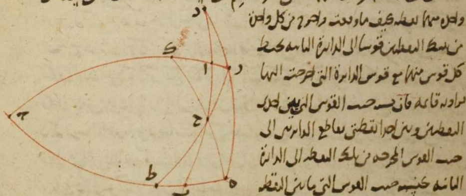
ا
معرفة

دائرة كانت التي أعظم من قائمة وإن كان أصغر كان أصغر فليكن مثلث ا ب ج ولتكن زاوية
ب منه قائمة ولتكن زاوية ا أيضا منه قائمة فأقول إن ضلع ب ج مساوية لربع دائرة برهانه
أن زاوية ب قائمة فقطب دائرة ا ب على دائرة ب ج ومن أجل أن زاوية ا قائمة تكون أيضا
قطب دائرة ا ب على دائرة ا ج فقطب دائرة ا ب نقطة ج فضلع ب ج ربع دائرة ولنفرض
زاوية ا أعظم من قائمة فأقول إن ضلع ب ج أعظم من ربع دائرة برهانه فلتكن زاوية ب ا د
قائمة فتكون لذلك نقطة د قطب دائرة ا ب على ما بينا
فقوس د ب ربع دائرة فضلع ب ج أعظم من ربع دائرة
ولتكن زاوية ب ا ج أصغر من قائمة فأقول إن ضلع ب ج
أصغر من ربع دائرة برهانه لتكن زاوية ب ا ه قائمة فتكون
لذلك نقطة ه قطب دائرة ا ب فتكون لذلك ضلع
ب ه ربع دائرة فضلع ب ج أصغر من ربع دائرة وعلى
ذلك يتبين أن كل واحد من زاويتي ا و ج تابعة للضلع الموتر لها وذلك ما أردنا أن نبين
وأقول أيضا إنه إن كان أحد ضلعي ا ب ب ج ربع دائرة فإن ضلع ا ج الموتر للقائمة يكون ربع
دائرة برهانه أنه إن كان ا ب ربع دائرة وقد فرضنا زاوية ب قائمة تكون لذلك نقطة ا
قطبا لقوس ب ج فضلع ا ج ربع دائرة وأقول أيضا إنه إن كان كل واحد من ضلعي ا ب ب ج
المحيطين بالقائمة أصغر من ربع دائرة أو أعظم من ربع دائرة فإن ضلع ا ج الموتر للقائمة يكون أصغر
من ربع دائرة وإن كان أحدهما أعظم من ربع دائرة والثاني أصغر فإن ا ج الموتر للقائمة يكون أعظم
من ربع دائرة برهانه أن كان كل واحد من ضلعي ا ب ب ج أصغر من ربع دائرة وجعلنا كل واحد
من قوسي ب د ب ه ربع دائرة وأخرجنا على نقطتي د ه قوسا من دائرة عظيمة وهي قوس
د ز ه ولتقطع دائرة ا ج على نقطة ز فمن أجل أن زاوية ب قائمة وضلع ب د ربع دائرة تكون
نقطة د قطبا لدائرة ب ج فزاوية ه قائمة ومن أجل أن زاوية ه قائمة وضلع ه ب ربع دائرة
تكون نقطة ج قطبا لدائرة د ز ه فقوس ج ز ربع دائرة فضلع ا ج أصغر من ربع دائرة
ولنفرض أيضا أن كل واحد من ضلعي ا ب ب ج أعظم من ربع دائرة فأقول إن ضلع ا ج

الموتر للقائمة يكون اصغر من ربع دائرة برهانه انا نجعل كل واحد من قوسي بج وجط ربع دائرة
ونمر على نقطتي ح ط دائرة عظيمة وهي دائرة طحكز ولتقطع دائرة اح على نقطة ك فمن اجل ان زاوية
ب قائمة وقوس بح ربع دائرة يكون نقطة ح قطبا للدائرة بج وزاوية ك قائمة ومن اجل ان قوس
طج ربع دائرة يكون نقطة ج قطبا لدائرة طح فقوس جك ربع دائرة فضلع اج اصغر من ربع
دائرة ولنفرض ضلع اب اعظم من ربع دائرة وضلع بج اصغر من ربع دائرة فاقول ان ضلع
اج اعظم من ربع دائرة برهان ذلك انا نجعل كل واحد من قوسي جه بج ربع دائرة على نقطتي
هح دائرة عظيمة وهي دائرة هحك فمن اجل ان زاوية ب قائمة وقوس بج ربع دائرة يكون نقطة
ج قطبا للدائرة بج وزاوية ه قائمة ومن اجل ان قوس جه ربع دائرة يكون ج قطبا للدائرة
هحك فقوس جك ربع دائرة فضلع اج اعظم من ربع دائرة ولما كانت زاويتا اج تابعين لضلعي
اب بج الموترين لهما وجب ان يكون ضلع اج الموتر للقائمة تابعا لزاويتي اج اعني انه ان كان
احداهما قائمة كان ضلع اج ربع دائرة وان كانت كل واحد منهما اصغر من قائمة او اعظم من قائمة
كان ضلع اج اصغر من ربع دائرة وان كانت احداهما اصغر من قائمة والثانية اعظم من قائمة كان
ضلع اج اعظم من ربع دائرة وليجعل ضلع اج الموتر للقائمة ربع دائرة فاقول ان احد ضلعي اب
بج يكون ربع دائرة برهانه انه ان لم يكن احد ضلعي اب بج ربع دائرة فسيكون كل واحد
منهما اما اعظم من ربع دائرة واما اصغر من ربع دائرة واما احدهما اعظم من ربع دائرة والثاني
اصغر فيلزم مما بينا آنفا ان يكون ضلع اج اما اعظم من ربع دائرة واما اصغر وقد فرضناه
ربع دائرة هذا خلف لا يمكن فاحد ضلعي اب بج ربع دائرة وان كان ضلع اج الموتر للقائمة
اصغر من ربع دائرة فان كل واحد من ضلعي اب بج اما اعظم من ربع دائرة واما اصغر
برهانه انهما ان لم يكونا كذلك فسيكون احدهما اعظم والثاني اصغر او يكون احدهما ربع دائرة
فان كان احدهما اعظم من ربع دائرة والثاني اصغر يلزم مما بينا ان يكون ضلع اج اعظم من ربع دائرة
وقد فرض اصغر هذا خلف لا يمكن وكذلك ايضا ان كان احدهما ربع دائرة يلزم ان يكون ضلع اج
ربع دائرة على ما بينا هذا خلف ان يكون احدهما اعظم من ربع دائرة والثاني اصغر وان يكون احدهما
ربع دائرة فسيكونان من نوع واحد اي العظم او الصغر فان كان ضلع اج الموتر للقائمة اعظم

ولنفرض

من ربع دائرة فان المحيطين بالقائمة مختلفين اعني ان احدهما اعظم من ربع دائرة والثاني اصغر منه فان ذلك
انه ان لم يكونا كذلك فسيكونان من نوع واحد من العظم او الصغر او يكون احدهما ربع دائرة فان كان كل واحد
منهما اعظم من ربع دائرة او اصغر كان ضلع اج اصغر من ربع دائرة وقد فرضناه اعظم هذا خلف لا يمكن
ان يكونا مختلفين وكذلك ان كان احدهما ربع دائرة يلزم ان يكون ضلع اج ربع دائرة وهو اعظم هذا
خلف فمن الخلف ان يكونا من نوع في الصغر او العظم او يكون احدهما ربع دائرة فاحدهما اعظم والثاني اصغر
ولما كانت كل واحدة من الزوايا اللتين على ذلك الضلع الموتر للقائمة تابعة للضلع الموتر لها وجب
ان يكون حكم الزاويتين اللتين على ذلك الضلع الموتر للقائمة مع ذلك الضلع كحكم ضلعيها الموترين لهما
اعني انه ان كان الموتر للقائمة ربع دائرة فتكون احدى الزاويتين الباقيتين قائمة وان كان اصغر من ربع
دائرة كانت كل واحدة منهما اما اعظم من قائمة واما اصغر وان كان اعظم من ربع دائرة كانت احداهما
اعظم من قائمة والثانية اصغر من قائمة وذلك ما اردنا ان نبين فهذا هو الذي نعلم به كل واحد
من اضلاع المثلث القائم الزاوية هل هو ربع دائرة او اعظم او اصغر وكذلك كل واحدة من زواياه هل
هي قائمة او اعظم او اصغر واما كيف نعلم مقادير كل واحد من اضلاعه وزواياه بعضها من بعض
فانا نقدم لذلك شكلا عظيم الغناء جم المنفعة في هذا المعنى وفي سواه وهو اذا تقاطعت دائرتان
عظيمتان على كرة ولم تمر واحدة منهما بقطبي الاخرى فتعلّم على محيط احداهما نقطتين وعلى محيط كل



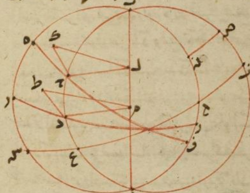
واحدة منهما نقطة كيف ما وقعت واخرج من كل واحدة
من نقط النقطتين قوسا الى الدائرة الثانية تحيط
كل قوس منها مع قوس الدائرة التي اخرجت اليها
بزاوية قائمة فان نسبة جيب القوس التي بين احدى
النقطتين وبين احدى نقطتي تقاطع الدائرتين الى
جيب القوس المخرجة من تلك النقطة الى الدائرة
الثانية كنسبة جيب القوس التي ما بين النقطة
الثانية وبين تلك النقطة المقاطع الى جيب القوس المخرجة من تلك النقطة الى الدائرة الثانية فلتكن دائرتا
اجـ دب اه زب عظيمتان على كرة ولنعلم على محيط دائرة اب جد ب منها اولا نقطتي جد

٦

ولنعلم عليهما على قطب دائرة اه قوسان من دائرتين عظيمتين وهما قوسا هح وزك يحيطان مع قوس دائرة
اه ز بزاويتين قائمتين فاقول ان نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس هح كنسبة جيب قوس اد
الى جيب قوس دز برهانه انا نخرج من نقطتي ح د عمودين على سطح دائرة اه ب وهما عمودا حك دط
ونخرج ايضا منهما عمودين على قطرات ب في سطح دائرة احد وهما عمودا حل دم ونصل خطي كل
طم فمن اجل ان عمودي حك دط متوازيان وكذلك عمودا حل ودم يكون زاويتا لحك مدط
متساويتين وزاويتا كلح طمد كل واحد منها قائمة يكون مثلثا حكل دمط متشابهين فنسبة حل
الى ضلع حك كنسبة ضلع دم الى ضلع دط لكن ضلع حل هو جيب قوس اح وضلع حك هو جيب
قوس حه وكذلك ضلع دم هو جيب قوس اد وضلع دط هو جيب قوس دز فاذا نسبة جيب
قوس اح الى جيب قوس حه كنسبة جيب قوس اد الى جيب قوس دز وذلك ما اردنا ان نبينه
ولما كان جيب قوس حه هو جيب قوس حت وكذلك جيب قوس دز هو جيب قوس دط وجب
ان يكون نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس حت كنسبة جيب قوس اد الى جيب قوس دط
ولنعين نقطة د متعلقة كانت من محيط دائرة احد وحيث كانت من محيط دائرة اه ز كانها
نقطة ن ولنخرج منها الى دائرة احد قوسا من دائرة عظيمة تحيط معها بزاوية قائمة وهي قوس
نم فاقول ان نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس حه كنسبة جيب قوس ان الى جيب
قوس نم برهانه انا نعمل على قطبي دائرتي احد اه ز دائرة عظيمة وهي دائرة ت ح س ع
تحيط مع دائرتي احد اه ز بزاوية قائمة ويتم القسي المتقاطعة من الدائرتين بعضها ببعض
فيكون لذلك قسي اع اس عس تس اح اث سح بت الباقية كلها متساوية لان كل
واحدة منهن ربع دائرة ومن اجل ايضا ان الدوائر العظام يتقاطع ايضا على انصافها وبيان
ذلك قريب الماضي يكون قوسا تح سع متساويتين فنسبة جيب كل واحد منهما الى جيب كل
واحد من القسي الثابتة نسبة واحدة ومن اجل ان نقطتي نح تعملان على دائرة اه ع وتخرج
منها عمودا نم تح يكون مما بينا نسبة جيب قوس ان الى جيب قوس نم كنسبة جيب
قوس اح الى جيب قوس تح ولذلك يكون ايضا نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس
حه كنسبة جيب قوس اع الى جيب قوس سع لكن نسبة جيب قوس اح الى جيب قوس

قوس ح ب الى نسبة جيب قوس ا ع الى جيب قوس ب ع مثله اذا نسبة جيب قوس ا ح الى جيب قوس
ح ه كنسبة جيب قوس ا م الى جيب قوس م ه وذلك ما اردنا ان نبين واذ قد تقرر هذا فاقول
ان كل مثلث من قسي دوائر عظام فان نسبة جيب قوس كل ضلع من اضلاعه الى جيب قوس الزاوية
الموترة له نسبة واحدة برهانه انه لا يخلو ان يكون المثلث كل واحدة من زواياه قائمة او يكون زاويتان
من زواياه قائمتين او يكون زاوية واحدة منهن قائمة او لا يكون فيه زاوية واحدة قائمة فان كانت زوايا
المثلث قوائم كان قوس كل واحدة منهن ربع دائرة ويكون ايضا كل واحد من اضلاعه ربع دائرة فيكون
لذلك نسبة جيب كل ضلع من اضلاعه الى جيب قوس الزاوية الموترة له نسبة واحدة وهي نسبة المثل
وان كانت زاويتان منه قائمتين يكون راس الزاوية الثالثة قطبا للدائرة التي الضلع الموتر لها فيكون

مطلب

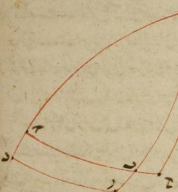


ذلك الضلع قوس زاويته الموترة له فتكون
نسبته الى جيب زاويته الموترة له نسبة
المثل وكذلك تكون نسبة جيب كل واحد
من الضلعين الباقيين الى جيب قوس
زاويته الموترة له نسبة المثل لان كل
واحد منهما ربع دائرة وزاويته الموترة
له قائمة ومتى كان في المثلث زاوية
واحدة قائمة فيتبين ذلك فيه على ما نصف فليكن مثلث ا ب ج وزاوية ب منه قائمة فاقول
ان نسبة جيب ضلع ا ب الى جيب قوس زاوية ج الموترة له كنسبة جيب ضلع ب ج الى جيب قوس زاوية
ا الموترة له وكنسبة جيب ضلع ا ج الى جيب قوس زاوية ب الموترة له برهان ذلك انا نجعل كل واحدة
من قوسي ا د ج ه ربع دائرة وكذلك نجعل كل واحدة من قوسي ا ز ج ح ايضا ربع دائرة ونمر
على نقطتي ه ح قوسا من دائرة عظيمة وهي قوس ه ح وكذلك نمر على نقطتي د ز قوسا من
دائرة عظيمة وهي قوس د ز فيكون نقطة ج قطبا لقوس ه ح ويكون نقطة ا قطبا لقوس
د ز ويكون دائرتا ه ح د ز عظيمتان وقد نعلم على محيط دائرة ح ه نقطتا ا ه واحد
منها قوسا ا ب ج ه عمودين على دائرة ح ه فنسبة قوس ا ح الى جيب قوس ح ه كنسبة جيب

حاشية: يمكن ان يكون اد اكثر من ربع الدائرة

حه

قوس اب الى جيب قوس جه وكذلك تكون ايضا نسبة جيب قوس اج الى جيب قوس اد كجيب
قوس جب الى جيب قوس دز لكن كل واحدة من قوسي جه
اد ربع دائرة فكل واحدة منهما تلي قوس زاوية ب القائمة
ولذلك قوس هج تلي قوس زاوية ج وقوس دز تلي
قوس زاوية ا فنسبة جيب ضلع اج الى جيب قوس زاوية
ب الموترة له كجيب قوس اب الى جيب قوس
زاوية ج الموترة له وكنسبة جيب ضلع بج الى جيب
قوس زاوية ا الموترة له وذلك ما اردنا ان نبين



وليكن مثلث اجب ليس فيه زاوية قائمة فليخرج على نقطة ا منه وعلى قطب دائرة بج قوس من
دائرة عظيمة وهو قوس اد ولتقع تلك القوس فيما بين نقطتي ب وج على ما في الشكل
الاول فيكون مثلث اجد وزاوية د منه قائمة فنسبة جيب ضلع اج الى جيب ضلع اد كنسبة
جيب قوس زاوية د القائمة الى جيب قوس زاوية ج وكذلك مثلث ادب زاوية د
منه قائمة فيكون نسبة جيب ضلع اد الى جيب ضلع اب كنسبة جيب قوس زاوية ب الى جيب قوس
زاوية د القائمة ففي نسبة المساواة على النسبة المضطربة تكون نسبة جيب ضلع اج الى جيب ضلع اب
كنسبة جيب قوس زاوية ب الى جيب قوس زاوية ج فاذا بدلنا تكون نسبة جيب ضلع اج الى جيب قوس
زاوية ب كنسبة جيب ضلع اب الى جيب قوس زاوية ج الموترة له وكذلك ان اخرجنا من نقطة ب عمودا
على ضلع اج تبين بهذا البرهان بعينه ان نسبة جيب ضلع اب الى جيب قوس زاوية ج الموترة له
كنسبة جيب ضلع بج الى جيب قوس زاوية ا الموترة له وان كانت قوس اد التي هي العمود
قد وقعت خارجا عن المثلث كما في الشكل
الثاني تبين ايضا بذلك البرهان بعينه
ان نسبة جيب ضلع اج الى جيب ضلع اب
كنسبة جيب قوس زاوية ب الى جيب
قوس زاوية ج لكن جيب قوس زاوية



اب د هو بعينه جيب قوس زاوية اب ج لان مجموع قوسيهما نصف دائرة فنسبة جيب ضلع
اج الى جيب ضلع اب كنسبة جيب قوس زاوية اب ج الى جيب قوس زاوية ج وذلك ما اردنا بيانه
واقول ايضا ان كل مثلث من قسي دوائر عظام تكون فيه زاوية واحدة قائمة فان نسبة جيب قوس
احد ضلعي القائمة الى جيب قوس الزاوية القائمة كنسبة جيب قوس تمام الزاوية الباقية الى جيب قوس

الاخرى

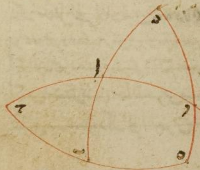
تمام الضلع الموتر لها فليكن مثلث اب ج وزاوية ب منه قائمة فاقول ان نسبة جيب قوس زاوية

مطلب

ا منه الى جيب قوس زاوية ب القائمة كنسبة جيب تمام قوس تمام زاوية ج الى جيب تمام قوس تمام ضلع اب
الموتر لزاوية ج برهانه انا نجعل قوس د ب ربع دائرة ونخرج من نقطة د عمودا على قوس اج
وهو قوس د ز ونتمم قوس ب ج على نقطة ه فيكون قوسا اج اب قد تقاطعا على نقطة ا
وتعلم عليها نقطة د واخرج منها عمودا ح ب د ز فيكون مما قدمنا نسبة جيب عمود ب ج الى
جيب قوس اج كنسبة جيب عمود د ز الى جيب قوس اد لكن نسبة جيب عمود ب ج الى جيب قوس
اج كنسبة جيب قوس زاوية ا الى جيب قوس زاوية ب القائمة وعمود د ز هو قوس تمام زاوية ج
وقوس اد هو تمام ضلع اب فنسبة جيب قوس زاوية ا الى جيب قوس زاوية ب القائمة
كنسبة جيب تمام قوس زاوية ج الباقية الى جيب تمام ضلع اب الموتر لها وذلك ما اردنا ان نبين

مطلب

واقول ايضا ان نسبة جيب تمام الضلع الموتر للقائمة الى جيب تمام احد الضلعين المحيطين
بها كنسبة جيب تمام الضلع الثاني الى جيب ربع الدائرة برهانه انا نعيد الشكل بعينه فيكون
ايضا قوسا ب د ه د متقاطعين على نقطة د ونعلم على د ب منها نقطة ا واخرج
منها عمودا على قوس د ه فيكون مما بينا نسبة جيب قوس از الى جيب قوس ه ب كنسبة
جيب قوس اد الى جيب قوس د ب لكن قوس از تمام ضلع اج وقوس ه ب هي تمام ضلع ب ج
وقوس اد هي تمام ضلع اب وقوس ب د ربع

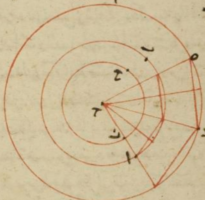


دائرة فنسبة جيب تمام ضلع اج الموتر للقائمة
الى جيب تمام ضلع ب ج احد المحيطين بها كنسبة
جيب تمام ضلع اب الباقي الى جيب ربع الدائرة
وذلك ما اردنا ان نبين ﻪ ﻪ ﻪ ﻪ ﻪ ﻪ ﻪ

من هذه الثلثة المسائل يستخرج المجهول من المعلوم من مثلث قسي الدوائر العظام القائم الزاوية اعني انه اذا
فرض منه ثلثة من اضلاعه وزواياه معلومة فبهذه الثلاثة المسائل يعلم الثلاثة الباقية منه من اضلاع
وزواياه باربعة خطوط متناسبة ويغني ذلك عن الشكل القطاع ومن اجل انه لا يخلو في هذه المقدمات
من ان يكون المفروض منها حيث الزاوية القائمة احد ربع دائرة وكل واحد منها هو نصف قطر الدائرة
وذلك ستون فاذا احتيج الى ضرب عدد فيه اعني في ستين فيكفي ان يرفع كل واحد من اجزاء ذلك
العدد مرتبة اعني ان يجعل لكل درجة من درجاته برجا ولكل دقيقة من دقائقه درجة ولكل
ثانية من ثوانيه دقيقة وكذلك سائر اجزائه وان احتيج ايضا الى قسمة عدد عليه اعني على ستين
اغنى عن ذلك الحط اي يحط كل واحد من اجزاء ذلك العدد مرتبة اعني يرد درجه دقائق ودقائقه
ثواني وكذلك سائر الاجزاء والذي بقي علينا ان نبرهن على ما نبرهن عليه في كتابه وهو ان
كل كرة فان مساحة مجسمها اعظم من مساحة كل مجسم كثير السطوح متساوي الاعمدة الخارجة
من مركزه الى سطوحه يكون بسيطه مساويا لبسيط تلك الكرة وهذا يستبين من قوله اذا
تبين ان مساحة الكرة تقوم من ضرب نصف قطرها في ثلث بسيطها فلنأخذ لذلك في تبيان
ذلك فلتكن كرة ا ب ونصف قطرها خط ا ج ومركزها نقطة ج فاقول ان ضرب خط
ا ج في ثلث بسيط كرة ا ب مساو لمساحة مجسم كرة ا ب برهانه انه ان لم يكن ضرب ا ج في
ثلث بسيط كرة ا ب مساويا لمجسم الكرة ... اعظم من كرة ا ب او اصغر فليكن اولا
مساويا لكرة اعظم من كرة ا ب ولتكن كرة د ه ز وليكن مع كرة ا ب على مركز واحد فيمكن
ان يكون في كرة د ه ز شكل مجسم كثير القواعد ويكون قواعده غير مماسة لبسيط كرة ا ب فيكون
كل واحد من الاعمدة الواقعة من مركز ج على سطوحه اعظم من خط ا ج فان وصلت زوايا
ذلك الشكل المجسم الحادث في كرة د ه ز بمركز الكرة حدثت مخاريط رؤوسها كلها مركز الكرة وقواعدها
قواعد المجسم وتكسير كل مخروط منها يقوم من ضرب عموده في ثلث قاعدته ومن اجل ان خط
ا ج الذي هو نصف قطر كرة ا ب اصغر من كل واحد من تلك الاعمدة يكون لذلك ضرب خط
ا ج في ثلث كل قاعدة منها اصغر من مساحة المخروط الذي قاعدته تلك القاعدة فضرب خط
ا ج في ثلث بسيط ذلك المجسم اصغر من تكسير ذلك المجسم لكن بسيط ذلك المجسم اعظم من بسيط

[illegible]

كرة اب مضروبا في خط اح في ثلث بسط كرة اب اصغر بكثير من مساحة المجسم وقد كان
فرض ضرب خط اح في ثلث بسط كرة اب مساويا لكرة ده فيجب ان يكون كرة ده اصغر
بكثير من المجسم الذي في داخلها وهذا خلف لانه يضرب خط اح في ثلث بسيط كرة اب لم اعظم
من كرة اب واقول ايضا انه لا يمكن ان يكون اصغر من كرة اب فان امكن فليكن
مساويا لكرة هي اعظم من كرة اب كانها كرة دح ولنعمل على مركز ح فيمكن ايضا ان يكون
في كرة اب مجسم كثير القواعد تكون قواعده غير مماسة لبسيط كرة دح فيكون كل
واحد من الاعمدة الواقعة من مركز كرة اب على سطوح ذلك المجسم اصغر من نصف قطر كرة
اب الذي هو خط اح فيكون ضرب خط اح



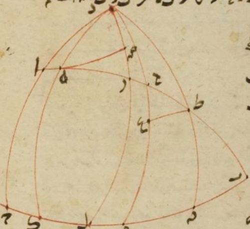
في ثلث كل سطح منها اعظم من مساحة المخروط
الذي قاعدته ذلك السطح وراسه مركز ح
فضرب خط اح في ثلث بسط المجسم اعظم
من مساحة المجسم فضرب خط اح في ثلث
بسيط كرة اب اعظم بكثير من مساحة
المجسم وقد فرض مساويا لمساحة كرة دح
فكرة دح اعظم بكثير من المجسم الذي في داخلها وهذا خلف لانه لا يمكن ضرب خط اح الذي هو نصف
قطر كرة اب في ثلث بسيطها اعظم ولا اصغر من مجسمها فهو اذا مساو لمجسمها وذلك ما اردنا بيانه
واذ قد تبين هذا فبين من قرب ان كل كرة فان مساحتها اعظم من مساحة كل مجسم كثير السطوح
متساوي الاعمدة الخارجة من مركزه الى سطوحه يكون بسطه مساويا لبسط تلك الكرة فلنفرض
كرة اب ولنفرض بسيطها مساويا لبسط مجسم ح الكثير السطوح المتساوي الاعمدة فاقول
ان كرة اب اعظم من مجسم ح برهانه انا نتوهم على كرة اب شكلا مجسما شبيها بشكل
ح فيكون سطوحه مماسة لبسط كرة اب فيكون بسطه اعظم من بسيط الكرة فبسطه
اعظم من بسيط مجسم ح ومن اجل انه شبيه بمجسم ح وبسطه اعظم من بسطه يكون عموده اعظم
من عمود مجسم ح ومن اجل ان سطوحه مماسة لبسيط كرة اب يكون عموده هو نصف قطر كرة

اب نصف قطر كرة اب اعظم من عمود شكل ح ومساحة الكرة تقوم من ضرب قطرها في ثلث
سطحها ومساحة كل مجسم كثير
السطوح متساوي الاضلاع تقوم من
ضرب عموده في ثلث سطح فكرة
اب اذا اعظم من مجسم ح وذلك
ما اردنا ان نبين ك ك ك

ومما نبرهن عليه ايضا هو ان تفاضل ميول اجزاء فلك البروج عن معدل النهار يكون عند نقطتي الاستواء
اكثر منه عند نقطتي الانقلابين وذلك نبينه بما اصف فليكن دائرتا اب دح عظيمتان تتقاطعان
على نقطة ح وليفصل منهما قوسا اب دح كل واحد منهما ربع دائرة ولتكن زاوية ا ح ب حادة وليكن
قطب دائرة ب ح نقطة د ولنفصل من قوس اب قوسي ه ز ح ط متساويتين ولنمر على قطب ك
على كل واحد من نقط ه ز ح ط دائرة عظيمة وهي دوائر د ه ع د ز ك د ح م د ط ن فاقول
ان فضل قوس ح م على قوس ط ن اعظم من فضل قوس ه ع على قوس ز ك برهانه انا نخرج من
نقطة ه عمودا على قوس د ز وهو قوس ه ص ونخرج ايضا من نقطة ط عمودا على قوس د م
وهو قوس ط ع فمن اجل ان قوس ح د اعظم من قوس ز د تكون نسبة جيب قوس ح د الى
جيب قوس اد اعظم من نسبة جيب قوس ز د الى جيب قوس اد ومن اجل ان دائرتي اب
ود م قد تقاطعتا على نقطة ح وتعلم عليها نقطتا ط د واخرج منهما عمودا ط ع د ا
تكون نسبة جيب قوس ح ط الى جيب عمود ط ع كنسبة جيب قوس ح د الى جيب عمود اد
وكذلك تكون ايضا دائرتا اب ود ك المتقاطعتان على نقطة ز قد تعلم عليهما نقطتا ه د
واخرج منهما عمودا ص ه د ا فتكون نسبة جيب قوس ز ه الى جيب عمود ه ص كنسبة جيب قوس
ز د الى جيب عمود اد فنسبة اذا جيب قوس ح ط الى جيب قوس ط ع اعظم من نسبة جيب
قوس ه ز الى جيب قوس ص ه وقوس ط ح مساوية لقوس ه ز فقوس ه ص اعظم من قوس
ط ع فتمام قوس ه ص اصغر من تمام قوس ط ع فنسبة جيب تمام قوس ه ز الى جيب تمام قوس
ه ص اعظم من نسبة جيب تمام قوس ح ط الى جيب تمام قوس ط ع فنسبة جيب تمام قوس

13

دحه الى جيب ربع الدائرة اعظم من نسبة جيب تمام حج الى جيب ربع الدائرة فتمام قوس دحه اعظم
من تمام قوس حج فقوس حج اعظم من قوس دحه ولما كانت قوس دط اعظم من قوس دح
وجب ان يكون قوس حمر اعظم من قوس طه فزاوية قوس حمر على قوس طه اعظم من زاوية
قوس حمر على قوس حج فهي اذا اعظم من قوس حج فزاوية قوس حمر على قوس طه اعظم
من قوس دحه ومن اجل ايضا ان قوس ده اعظم
من قوس دحه يكون قوس حك اعظم من قوس هك
فزاوية قوس حك على قوس دك التي هي قوس
دحه اعظم من زاوية قوس هك على قوس دك ولما
كانت زاوية قوس حمر على قوس طه اعظم
من قوس دحه فزاوية قوس حمر على قوس
طه اعظم بكثير من زاوية قوس هك على
قوس دك وذلك ما اردنا ان نبين لهذه الصورة

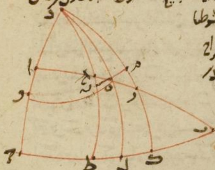


بلغ مقابلة علي محمد بن
الخزرجي الزجاجي غفر الله له
ولوالديه بدمشق عام ٦٥٣

وبما لم نبرهن عليه ايضا وهو انه احتاج في اخر المقالة الثالثة من كتابه في اختلاف الايام بلياليها
الى ان نعرف القطع من فلك البروج التي عندها يكون اكثر الفاضل من درج فلك البروج وبين
مطالعها في الفلك المستقيم فذكر ذلك ذكرا مرسلا ولم يبرهن عليه ووجود تلك القطع
هو على ما اصف لتكن دائرتا اب بج عظيمتان على كرة ولتقاطعا على نقطة ب ولنفصل منهما
قوسي اب بج يكون كل واحد منهما ربع دائرة ولنمر على نقطتي اج قوسا من دائرة عظيمة
وهي قوس داج ويكون ربع دائرة فيكون لذلك نقطة د قطب الدائرة بج ونخرج خطا
وسطا في النسبة بين جيب قوس دج الذي هو نصف قطر دائرة دج وبين جيب قوس دا التي
هي تمام غاية ميل دائرة اب عن دائرة بج وهو جيب قوس دو ونجعل نقطة د قطبا ونُدير
ببعد دو نصف دائرة وه ولنقطع دائرة اب على نقطة ه ونمر على نقطتي ده دائرة عظيمة
وهي دائرة ده ك ولتقطع دائرة بج على نقطة ك ولنعلم على قوس اب نقطة غير حلى
نقطة ه وهي نقطة ح كيف ما وقعت ونمر عليها قوسي دح ط دك فاقول ان فصل

قوس هت على قوس بك اعظم من فضل قوس زت على قوس بح وان فضل قوس لج على قوس
اه اعظم من فضل قوس حط على قوس اح برهان ذلك انا نخرج من نقطة ه عمودا على قوس دك
وليكن هم من اجل ان دائرتي دح دك قد تقاطعتا على نقطة د ونعلم على احداهما نقطتي ه ك واخرج
منهما عمودي هم لح يكون نسبة جيب قوس لح الى جيب قوس هم كنسبة جيب قوس لد الى
جيب ده لكن نسبة جيب قوس لد الى جيب قوس ده كنسبة جيب قوس ده الى جيب قوس
اد ونسبة جيب قوس زد الى جيب قوس اد اعظم من نسبة جيب قوس هد الى جيب قوس
دا فنسبة جيب قوس دك الى جيب قوس دا اعظم من نسبة جيب قوس لح الى جيب
قوس هم ومن اجل ايضا ان دائرتي اب دح قد تقاطعتا على نقطة د ونعلم عليها نقطتي
ه د واخرج منهما عمودي هم ودا تكون نسبة جيب قوس دك الى جيب قوس دا كنسبة جيب
قوس زه الى جيب قوس هم وقد كان نسبة جيب قوس دك الى جيب قوس دا اعظم من
نسبة جيب قوس لح الى جيب قوس هم فنسبة اذا جيب قوس زه الى جيب قوس هم
اعظم من نسبة جيب قوس لح الى جيب قوس هم
يجب ... قوس زه اعظم من جيب قوس لح وكل واحد منهما اصغر
من ربع دائرة فقوس زه اعظم من قوس لح فضل قوس هت على قوس بك اعظم من فضل
قوس زت على قوس بح وكذلك ان اخرجنا من نقطة ه ايضا عمودا على قوس دط
وهو عمود هن تكون دائرتا لد طد قد تقاطعتا على نقطة د وقد نعلم على احديهما
نقطتي ك ه واخرج منهما عمودي لط هن نسبة جيب قوس لط الى جيب قوس هن
كنسبة جيب قوس لد الى جيب قوس ده لكن نسبة جيب قوس لد الى جيب قوس ده
مر وقد كنسبة جيب دح الى جيب قوس دا ونسبة جيب قوس ده الى جيب قوس دا
اعظم من نسبة جيب قوس دح الى جيب قوس دا فنسبة اذا جيب قوس لط الى جيب
قوس هن اعظم من نسبة جيب قوس دح الى جيب قوس اد ومن اجل ايضا ان دائرتي
اب دط تقاطعتا على نقطة ح وقد نعلم عليها نقطتي دح واخرج منهما عمودي هن
اد نسبة جيب قوس هح الى جيب قوس هن كنسبة جيب قوس حد الى جيب قوس اد

ثم نخالف إذا كانت قوس لط إلى نصف قوس هد أعظم من نسبة جيب قوس هح إلى نصف جيب قوس هح
نصف قوس لط أعظم من نصف قوس هح فقوس لط أعظم من قوس هح فنفصل لح على قوس
اد أعظم من فصل قوس طح على قوس اح ولذلك يكون حال كل قطعتين تنفصلان على قوس هد
ده أو ذلك ما أردنا أن نبين وهذا جملة ما يحتاج إليه مما نعم به الاستغناء عن الشكل
القطاع وعن كتاب ثاوذوسيوس وعن مانالاوس وما يتبين بجميع ما ذكرنا في كتابنا هذا دون برهان
فيكون كتابنا هذا قائما بنفسه غير مفتقر إلى غيره كما شرطنا



والله أعلم ولنبدأ الآن بذكر ما يحتاج إليه في استخراج
مقادير الأوتار الواقعة في الدائرة من قبل قسيها ومقادير
القسي من قبل أوتارها وهو إذا كانت نصف دائرة
اب ح وقطرها اح ومركزها نقطة د وأخرجنا منها
على القطر عمودا وهو خط بد وقسمنا خط اد
بنصفين على نقطة ه ووصلنا خط به وفصلنا من خط هح مثل خط به وهو خط هز
ووصلنا خط بز فأقول أن خط دز هو مساو لضلع المعشر الواقع فيها أعني في دائرة
اب ح وأن خط بز مساو لضلع المخمس الواقع بها برهان ذلك أنه لما كان خط اد قد انقسم بنصفين
على نقطة ه صار ضرب خط اد في زد ومربع هد مساويا للمربع هز لكن مربع هز مساو
لمربع هب ومربع هب مساو لمربعي دب ومربع ده فضرب خط اد في زد ومربع هد
مساو لمربعي بد ومربع هد فيسقط مربع هد المشترك يبقى ضرب خط اد في زد مساو
لمربع بد وخط بد مساو لخط اد فضرب خط
اد في زد مساو لمربع اد فخط از قد انقسم على نسبة
ذات وسط وطرفين وقسمه الأطول خط اد وهو ضلع
المسدس الواقع في دائرة اب ح فخط دز ضلع المعشر
الواقع فيها ومربع خط دب مساو لمربعي خطي
بد دز وخط بد ضلع المسدس وخط زد ضلع



بلغ مقابلة والحمد لله

المعشر الواقع في دائرة اج حط ب ز مساو لضلع المخمس الواقع فيها وذلك ما اردنا ان نبين ❀
ولما كان ضلع المسدس الواقع في الدائرة هو نصف قطر الدائرة فضلع المسدس معلوم ايضا ولما كان مربع
نصف القطر هو مساو لنصف مربع ضلع المربع الواقع فيها يكون ايضا ضلعه معلوما ولما كان مربع ضلع
المربع م
المثلث الواقع فيها ثلاثة امثال مربع نصف قطرها يكون ايضا ضلع المثلث معلوما ❀ واما كيف
نجد مقدار وتر واقع في دائرة اعني نسبته الى قطرها من قبل قوسه اذا كانت معلومة او القوس
من وترها اذا كان معلوما بالمقدار الذي به القطر معلوما فانه نقدم لذلك شكل عظيم
الغناء لهذا المعنى وهو انه اذا كان في دائرة شكل ذو اربعة اضلاع كيف ما وقع فهو شكل اب ج د
ووصل قطراه خطا اج ب د فان المجتمع من ضرب الاضلاع المتقابلة منه بعضها في بعض اعني
مجمع من ضرب اد في ب ج وضرب اب في ج د يكون مساويا للضرب احد قطريه في الثاني اعني خط
اج في ب د برهانه انا نعمل على نقطة ب من خط اب زاوية مساوية لزاوية ج ب د ونجعلها زاوية
اب ه وزاوية ب ا ه مساوية لزاوية ب د ج فتبقى زاوية ب ه ا مساوية لزاوية ب ج د فمثلث اب ه
شبيه بمثلث ب ج د وضرب خط اب في خط ج د مثل ضرب خط ا ه في خط ب د ومن اجل ايضا
ان زاوية اب د مساوية لزاوية ه ب ج وزاوية ا د ب مساوية لزاوية ب ج ه يكون مثلث ب ه ج
شبيها بمثلث ب د ا فيكون ضرب اد في ب ج مساويا
لضرب ب د في ج ه وقد كان ضرب ا ه في ب د كضرب
خط اب في خط ج د فضرب جميع خط اج في خط
ب د مساو لضرب خط اب في ج د ولضرب خط
اد في ب ج وذلك ما اردنا ان نبين ❀
واذ قد بينا هذا فلنضع في دائرة اب ج د وترين
اب اج معلومين اعني ان يكون نسبة كل واحد منهما الى قطر الدائرة معلوما ونصل [illegible]
ب ج فاقول ان وتر ب ج يكون ايضا معلوما برهانه انا نصل نقطة ا الى [illegible]
اب و اج من مركز الدائرة وهو نقطة د خط اد وننفذه الى محيط الدائرة الى نقطة ه
ونصل نقطة ه التي هي طرف القطر بنقطتي ب ج بخطي ب ه ه ج فمن اجل ان

ان كل واحد من خطي اب واج مفروض معلوما بالمقدار الذي به
قطر الدائرة معلوم وكل واحد من زاويتي ا ب ه ا ج ه
قائمة فيكون لذلك كل واحد من خطي ب ه ج ه معلوما فلكون
مربع اب ج ه الخطوط الخمسة معلومة وهي خطوط اب
اج ب ه ج ه وقطر الدائرة اعني خط اه والسادس
الباقي منه وهو ب ج مجهول فيخرج معلوما كما بيناه

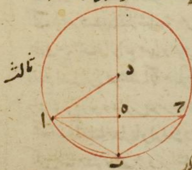


ولذلك ان جعلنا قوسي اب اج متساويتين على ما في الشكل الثاني اقول ايضا ان خط ب ج الواصل
بين طرفي القوسين يكون معلوما برهان ذلك انا نعيد الشكل بعينه
بان نصل نقطة ا بمركز الدائرة بخط ا د ه ونصل نقطة ه
بنقطتي ب ج بخطي ب ه ج ه فيكون كل واحد منهما
معلوما بالمقدار الذي به قطر اه معلوم فيكون اب ه ج
ذو اربعة اضلاع الخمسة الخطوط منه معلومة اعني خطوط
اب اج ب ه ج ه اه فيكون لذلك خط ب ج الباقي معلوما وذلك ما اردنا ان نبين



متساويتين صح

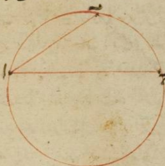
وايضا فلتكن في دائرة ا ب ج وتر اج معلوما ولينقسم قوسه بنصفين على نقطة ب ونصل خطي
اب ج ب فاقول ان كل واحد منهما يكون معلوما برهان ذلك انا نجد مركز الدائرة وهو نقطة د ونصل
نقطة ب بخط د ب وليقطع وتر اج على نقطة ه فمن اجل ان قوسي اب ب ج متساويتان
يقسم خط د ب وتر اج بنصفين ويكون عليه عمودا فمربع نصف القطر الذي هو خط اد
مساو لمربعي خطي اه د ه ومن اجل ان خط اج قد
فرض معلوما بالمقدار الذي به نصف قطر اد معلوم
يكون نصفه وهو اه معلوما فيبقى مربع ه د معلوما
فخط د ه معلوم ونصف قطر ب د معلوم فيكون
لذلك خط ب ه معلوما وخط اه معلوم وزاوية
ه قائمة فيكون لذلك خطا اب ب ج معلومين وذلك هو المطلوب



ولتكن في دائرة ا ب ج وترا اب بج مختلفين ووتر بج اعظم من وتر اب فاقول ان نسبة
وتر بج الى وتر اب اصغر من نسبة قوس بج الى قوس اب برهانه انا نفصل خط اج ونقسم
زاوية ا ب ج بنصفين بخط ب ه د ونصل خطي د ا د ج ونخرج من نقطة د عمودا على خط اج
وهو عمود د ز فيكون خط ا د اعظم من خط د ه وخط د ه اعظم من خط د ز فان جعلنا نقطة
د مركزا وقدرنا ببعد د ه وصيرنا دائرة ط ه ح سيقع نقطة ط خارجا عن نقطة ز ونقع نقطة ح
فيما بين نقطتي ا د على ما في الشكل فيكون قطاع ه د ط اعظم من مثلث ه د ز وقطاع ه د ح اصغر
من مثلث ه د ا فنسبة قطاع ه د ط الى قطاع ه د ح اعظم من نسبة مثلث ه د ز الى مثلث ه ا د فنسبة
زاوية ز د ه الى زاوية ه د ا اعظم من نسبة خط ه ز الى خط ه ا فبالتركيب يكون نسبة زاوية ز د ا
الى زاوية ه د ا اعظم من نسبة خط ز ا الى خط ا ه لكن خط ا ج ضعف خط ا ز وكذلك زاوية
ا د ج ضعف زاوية ا د ز فنسبة زاوية ا د ج الى زاوية ا د ه اعظم من نسبة خط ج ا الى خط
ا ه فبالتفصيل يكون نسبة زاوية ج د ه الى زاوية ا د ه اعظم من نسبة خط ج ه الى خط ه ا
ونسبة خط ج ه الى خط ه ا هي نسبة خط ج ب
الى خط ب ا وكذلك نسبة زاوية ج د ه الى زاوية
ا د ه هي نسبة قوس ب ج الى قوس ا ب فنسبة
قوس ب ج الى قوس ا ب اعظم من نسبة وتر
ب ج الى وتر ا ب وذلك ما اردنا ان نبين
فاذا قد استبان جميع ما ذكرنا فلننصف دائرة
ا ب ج ولنقسم محيطها ثلثمائة وستين جزءا متساوية
فيكون ضلع المعشر الواقع فيها وهو وتر ا ب معلوما اعني انه يكون نسبته الى القطر نسبة معلومة
وضلع المسدس هو خط ا ج معلوما فيكون حاشيتنا خط ب ج الواصل بين طرفيهما معلوما وهو
وتر قوس اربع وعشرين جزءا ونصفها وهو وتر اثني عشر يكون جاشيتا ايضا معلوما ويكون وتر
ستة اجزاء ايضا معلوما ولذلك وتر ثلثة اجزاء ووتر جزء ونصف ووتر ثلثة ارباع جزء
يكون كلها معلومة حتى ج وتر ثلثة ارباع الجزء سهو وار بعونه جمعه وثاني دوائر بالاجزاء التي بها

لان زاوية ا ه د الخارجة اعظم من زاوية ه ز د القائمة الا المثلثة والضلع الاعظم يوترها الضلع الاعظم وزاوية ه ز د اعظم من زاوية ا

مائة وعشرون جزءا فيحصل في دائرة اب ج وتر اج وتر جزء واحد ووتر اب وتر ثلاثة ارباع جزء
اعني سبعة واربعون دقيقة وثماني ثوان وقد تبين لنا انفا ان نسبة وتر اج الى وتر اب اصغر من
نسبة قوس اج الى قوس اب فاذا خط اج الى خط اب اقل من نسبة واحد وثلث
الى الواحد فهو اقل من جزء واحد ودقيقتين وخمس ثوان واربعين ثالثة الى سبع واربعين
دقيقة وثماني ثوان التي هي مقدار خط اب وهي النسبة التي كنسبة الواحد وثلث الى الواحد
وذلك ما اردنا ان نبين



فان جعلنا ايضا خط اج وتر جزء ونصف وخط
اب وتر جزء واحد تبين ايضا ان وتر الجزء ونصف
مقدار جزء واحد واربع وثلاثون دقيقة وخمس عشرة ثانية
بالاجزاء التي بها القطر مائة وعشرون جزءا ولما كانت
نسبة خط اج الى خط اب اقل من نسبة جزء
واحد ونصف الى الواحد وكان مقدار خط اج جزءا واحدا واربعا وثلاثين دقيقة وخمس عشرة ثانية
يجب ان يكون وتر اب الذي هو وتر الجزء الواحد اكثر من ثلثي الجزء الواحد ولما نقص والثلث
دقيقة والخمس عشرة ثانية فهو اذا اكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية وقد كان تبين انه
اقل من واحد ودقيقتين وخمس ثوان واربعين ثالثة فيكون على التقريب جزءا واحدا ودقيقتين
وخمسين ثانية وعشرين ثالثة بالاجزاء التي بها القطر مائة وعشرون جزءا ويكون مما تقدم بيانه
وتر النصف جزء معلوما يحرج ايضا اجزاء وثلاثين دقيقة وخمس وعشرون ثانية بالتقريب
واذا كان كذلك تبين مقادير جميع الاوتار الواقعة



الواقعة اما وتر جزء ونصف ثلثين في كل وتر ثلثه
اجزاء ووتر نصف جزء وكذلك يتبين لما اردنا وذلك ما اردنا
بيانه وان اجدتنا ايضا ملتمسين لان في
بيان السبل التي يستخرج بها المجهول من اضلاع
المثلث المستقيم الخطوط وزوايا من قبل المعلوم منها .

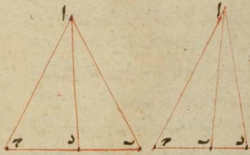
استراح

حتى لا نكرر القول في معنى واحد مرارا كثيرة فنقول اذا كان في مثلث ابج المسلم المخطوط ضلعا
اب بج معلومين وزاوية ب التي يحيطان بها معلومة فان ضلع اج الثالث يكون معلوما وكل
واحدة من زاويتيه الباقيتين يكون معلومة برهانه انا نخرج من نقطة ا عمود اد على خط بج
من اجل ان زاوية ابج معلومة وخط بج معلوم نعلم كيف يقع عمود اد هل يقع فيما بين ضلعي
بج او خارجا عنها ولان زاوية د قائمة يكون خط اب قطر الدائرة التي تحيط بمثلث ادب
ولان زاوية ب معلومة يكون القوس التي على خط اد من تلك الدائرة معلومة فيكون وترها وهو
خط اد معلوما بالمقدار الذي به قطر الدائرة معلوم وكذلك خط بد معلوما فزاوية باد
معلومة وقد كان خط بج معلوما بالمقدار الذي به كل واحد من خطي اب دب معلوما فيكون
لذلك خط دج معلوما بذلك المقدار وخط اد قد تبين انه معلوم فيجب ان يكون خط اج
معلوما بحسب المقدار الذي به ضلع اج مائة وعشرون يكون به عمود اد معلوما فالقوس التي يكون
عليه من الدائرة المحيطة بالمثلث معلومة فزاوية اجد معلومة وقد كانت زاوية ابد معلومة
بقي زاوية اج معلومة فمثلث ابج معلوم الاضلاع والزوايا وذلك ما اردنا ان نبين



وان كان الضلعان المعلومان منه ضلعا اب اج والزاوية
المعلومة زاوية ب وهي التي توتر احد الضلعين المعلومين
فيحتاج لعمل المثل الى شرط زايد وحسن ان نشترط وهو
ان نعلم زاوية ج منه وهي التي توتر الضلع الثاني من المعلوم
هل هي منفرجة او حادة فانه ان اخرج عمود اد نعلم
بذلك هل يقع داخل المثلث او خارجا عنه وشرحها نعلم ان كل واحد من ضلعي اد بد يكون
معلوما بالمقدار الذي به خط اب معلوما وخط اج معلوم بذلك المقدار فيبقى خط دج
معلوما به ويكون القوس التي على ضلع اد من الدائرة التي تحيط بمثلث اجد معلومة فزاوية
اجد معلومة ومن اجل ان كل واحد من خطي بد دج قد خرج معلوما يكون لذلك خط
بج معلوما فمثلث ابج معلوم الاضلاع والزوايا وذلك ما اردنا ان نبين
فان كان المعلوم من المثلث اضلاعه الثلاثة ونطلب كل واحد من زواياه فنخرج عمود اد

فان كان ضلعا اب اج متساويين فخطا بد دج متساويان فيكون كل واحد منهما معلوما
وان كان ضلعا اب اج مختلفين فليكن اعظمهما خط اب فيكون فضل ما بين مربعي بد دج
معلوما فنقسم ذلك الفضل على خط بج فما خرج اخذنا نصفه واسقطنا منه نصف بج
فما بقي فهو خط بد فيكون خط بد معلوما فنضربه في مثله ونسقط مربعه من مربع اب فيبقى
مربع عمود اد فيكون عمود اد معلوما بالمقدار الذي به خطا اج اب معلومين فيكون لذلك خط
جد معلوما والقوس التي تكون على عمود اد من الدائرة المحيطة بمثلث ادج معلومة فزاوية
ج معلومة وكذلك تكون القوس التي تكون عليه من الدائرة المحيطة بمثلث ابد معلومة فتكون
زاوية ب معلومة فان كان ما خرج من قسمة الفضل الذي بين مربعي ضلعي اج اب على ضلع بج
اقل من ضلع بج كان المقدار الذي خرج لزاوية ب هو مقدار الزاوية التي تلي زاوية المثلث المفروضة
فيسقطها من قائمتين فيبقى زاوية المثلث المطلوبة



ومن اجل ان زاوية ج معلومة تبقى زاوية ا
معلومة وان كان المعلوم من مثلث ابج زواياه
الثلاث ويطلب كل واحد من اضلاعه الثلث
فيكون نسبة بعضها الى بعض معلومة وذلك
ان كل قوس من القسي التي تكون على اضلاعه
من الدائرة التي تحيط به تكون معلومة فيكون
كل واحد من اوتارها وهي اضلاعه معلوما بالمقدار الذي به قطر تلك الدائرة معلوم فنسبة
كل واحد من اضلاعه الى كل واحد من الباقيين معلومة فان كان احد اضلاعه معلوما بمقدار ما من
المقادير يكون كل واحد من الباقيين معلوما بذلك المقدار وذلك ما اردنا ان نبين
تمت المقالة الاولى من هذا الكتاب بعون الله واحسن التوفيق وصلى الله على محمد وآله اجمعين

المقالة الثانية من هذا الكتاب في مراتب انواع هذا العلم

ان اول ما ينبغي ان نبتدا به في هذا الكتاب هو النظر في جملة حال كل الارض عند كل الفلك واوله
ما ينبغي ان ياخذ فيه من انواعه بعد ذلك طلب العلم بوضع الفلك المائل والمواضع المسكونة تبع لذلك

م العلم باختلاف آفاقها على الترتيب الذي هو من قبل العرض فانه اذا تقدم العلم بما ذكرنا كان البحث
عن ما سوى ذلك اسهل سبيلا والثاني الذي ينبغي ان ينظر فيه طلب علم حركة الشمس والقمر وما يلزمهما لانه
لا يمكن قبل ادراكهما استقصاء العلم بالكواكب وآخر ما ينبغي ان ينظر فيه على ما يشبه التحقيق القول
في الكواكب وواجب ان يتقدم القول في كرة الكواكب الثابتة ثم يلحق بذلك القول في الكواكب الخمسة التي
تسمى المتحيرة ونلتمس ان نبين كل واحد مما ذكرنا باستعمالنا الاصول والمبادئ التي تؤدي الى معرفتها
وهي الاشياء الظاهرة البينة للحس والارصاد التي لا شك فيها التي وجدت للاوائل والتي رصدت في
زماننا هذا ونبني عليها كل ما يتبعها بطريق البرهانات الهندسية فاما الجملة التي ينبغي ان نقدم هو
ان نبين ان السماء كرية وحركتها كرية وان شكل الارض بكلية اجزائه كري في الحس وموضعها في
وسط السماء كالمركز وانها في البعد والعظم كالنقطة عند كرة الكواكب الثابتة وانها ليست لها
حركة انتقال ونتقدم القول فيها قليلا لبيان كل واحد من هذه المذكورة ۞ في ان السماء كرية وان
حركتها كرية ان اول توهم القدماء لما ذكرنا انما كان لانهم رأوا الشمس والقمر وساير النجوم متحركات
ابدا من المشارق الى المغارب وحركتها على دوائر توازي بعضها بعضا بينا من اخفض السفل
مرتفع قليلا قليلا الى ارفع العلو كانها من الارض مرتفع ثم تنحط بعد ذلك على تلك النسبة
الى اخفض السفل كانها تقع في الارض وتغيب البتة ثم تمكث بعد ذلك زمانا غايبا ثم تطلع ايضا
وتغيب كانها ابتدأت اخرى ووجدوا هذه الازمان التي من الطلوع الى الغروب ومن الغروب الى الطلوع
ومواضع الطلوع والغروب تتكافا في جل الامر على ترتيب واحد ومثال واحد وكان اكثر ما قاد
افكارهم الى اثبات الحركة الكرية مدار النجوم الابدية الظهور لانه يرى مستديرا يجول حول مركز
واحد بعينه وهو القطب وذلك ان تلك النقطة من الكرة السماوية واجب ان يكون القطب
باضطرار وما كان من النجوم اكثر قربا من النقطة يدور في دوائر صغار بمقدار القرب والبعد
الى ما بعد وما بعد منها ما هو اقرب الى الابدية الظهور فهو اقل مستكنا في الغيبة وما
هو ابعد فهو اكثر مستكنا بقدر القرب والبعد حدا وشبهه فقط كان اول ما بيده اراهم
واثبت في افكارهم ان حركة السماء كرية ۞ ومن بعد ذلك فان النظر الفكري قادهم الى
ساير ما نتج ذلك من قبل ان جميع ما يرى فيها من الامور الظاهرة يدل على خلاف ما عليه آرا المخالف

التحاني هو ان نفرض كوكبين متساوي البعد عن الشمال والجنوب فنهار احدهما مساوي لليل الآخر وليل احدهما مساو لنهار الآخر

وذلك انا نعلم ان ابانا ما لا انحدر النجم بالاستقامة الى ما لا نهاية له كما يظن بعض الناس
فبأي الوجوه اذا تمكن ان يرى كل واحد منها في كل يوم طالعا علينا من مطلع واحد وكيف امكن
ان رجعت الى مطالعها وحركتها على الاستقامة الى ما لا نهاية له وكيف ان كانت ترجع بالاستقامة
لا يرا راجعة وكيف لا يغيرها البعد فتنقص من نورها وعظمها قليلا قليلا ثم تغرب بل قد يرى
خلاف ذلك انها تعظم عند غروبها ثم تسير قليلا قليلا كانها تنقطع بسيط الارض وما قد مثل
انها تستتر من الارض ثم من بعد ذلك ايضا يطفي نيرها فانها ابعد شيء من الواضح فان نحن
سلمنا ان يكون هذا النظام الجليل الذي في عظم اقدار النجوم وعددها وابعادها ومواضعها وادوارها
كان عبثا وباطلا وان يكون طبيعة بعض نواحي الارض موقدة وبعضها مطفئة بل الموضع لبعض الناس
موقدة ولبعضهم مطفي بان يكون نجم ما باعيانها لبعض الناس موقد ولبعضهم لم يوقد بعد ولم
يطفى فان سلمنا هذا على انه ضحكة وبخربة فما عسى ان نقول اهل هذا الراي في النجوم الابدية الظهور
التي لا تطلع ولا تغرب ولاي الاسباب لا يكون النجم الموقدة المطفاة تطلع وتغرب في كل موضع
والظاهرة التي لا تطلع ولا تغرب لا يكون ظاهرة ابدا في كل موضع من الارض فانه ليس لقائل ان يقول
ان نجوما باعيانها توقد وتطفى عند بعض الناس دائما ولا تعرض لها ولا واحد من هذين عند بعض
الناس اذ كان قد يوجد عيانا ان نجوما باعيانها في بعض المواضع تطلع وتغرب وفي بعضها لا تطلع
ولا تغرب • وجملة اقول اني لا اشك ان دعاه منوع في الحركات السماوية غير الكرية فبالاضطرار
ان يكون الابعاد التي من الارض الى المواضع العلوية مختلفة حيث ما كانت الارض موضوعة وكيف ما كانت
ولذلك كان ينبغي ان يرى عظم اقدار النجوم وابعادها بعضها من بعض مختلفة في الموضع الواحد
في كل دورة لانها تكون مرة في بعد اكثر ومرة في بعد اقل ولسنا نرى شيئا من ذلك والذي يرى من
الزيادة في عظمها اذا كانت عند الافاق فليس انما نرى ذلك لقربها وبعدها عند الافق ولكن
لان بخار الرطوبة التي تحيط بالارض يصير فيما بين البصر وبينها فيرى كذلك كما ان ما يلقى في الماء يرى
اعظم وكلما رسب الى اسفل كان ازيد في عظمه • وقد يدل ايضا على اثبات الشكل الكري انه
لا يمكن اتفاقات القياسات بالالات الا على هذا الوجه وبهذا الشكل فقط وان الحركة السماوية
غير عسيرة بل هي اسلس الحركات واسهلها واسهل الحركات حركة البسائط الدائرة من المجسمات الكرة

قال جابر اما قوله ان الاشكال المختلفة ما هو منها اكثر زوايا فهو اعظم قدرا ولذلك وجب ان الدائرة
اعظم السطوح والكرة اعظم المجسمات فكلام في غاية الاجمال والايجاز وهو مع ذلك خلف من القول وهذا اول
موضع ظهر فيه محله في علم الهندسة ولنقصد الان الى شرح كلامه ونبين ما اراد وبعد ذلك نبين محله
فيه فنقول ان الذي نفهم من كلامه هو ان كان لا يعطيه اللفظ لكن يعطيه المعنى الذي رام تبيينه انه
لما كانت الغاية المقصودة من الفلك الاستواء وان يحيط من الاجرام اكثر ما يمكن وجب ان يكون شكله
شكلا يعطيه ذلك وهو الشكل الكري لان الكرة اعظم من كل واحد من الاشكال الكثيرة الزوايا التي
احاطتها مساوية لاحاطة الكرة فقربه المدخل على ما ذكرناه في المقالة الاولى ويطرق هو الى تبيينه على
ما يعطيه لفظه بان بين اولا في الاشكال الكثيرة الزوايا المتساوية الاحاطة ان ما كان منها اكثر
زوايا فهو اعظم قدرا فاذا استبان ذلك نقل الحكم الى الدائرة والكرة والا فكيف يخرج قوله
ولذلك وجب ان الدائرة اعظم السطوح والكرة اعظم المجسمات ولو علم ان تبيين بعضها في الاشكال
مع بعض اصعب فيحتاج ان يبينه في الشكل والكرة لم يعوص الى ذكر احوال الاشكال بعضها مع بعض
اذ الغرض المقصود انما هو تبيين احوال الكرة مع شكل كثير الزوايا لا تبيين شكل مع شكل ثم انه
يخرج من قوة كلامه في نقل الحكم من الاشكال الى الدائرة والكرة ان الدائرة مملوءة زوايا مستقيمة
والكرة مملوءة زوايا مجسمة وفي هذا شناعة ما لا يخفى. في ان الارض بجملة اجزائها كرية في الحس
بالقياس الى الكل ويتبين لنا ايضا ان الارض بجملة اجزائها كرية الشكل في الحس بانا نرى الشمس
والقمر وسائر الكواكب ليست تطلع وتغيب في كل وقت في موضع واحد لكن طلوعها على اهل المشرق
متقدم لطلوعها على اهل المغرب وغيوبها عنهم ايضا كذلك ونعلم ذلك من انا نجد ارصاد ازمان
الكسوفات ولا سيما القمرية التي كانت في زمان واحد في كتب الذين اثبتوا ذكرها من القدماء
في ساعات مختلفة غير متساوية البعد من نصف النهار ونجد ابدا الساعات التي اثبتها من كان مسكنه في المشرق
اكثر بعدا من دائرة نصف النهار مما اثبت ذكره المغربيون ولانا نجد ايضا اختلاف الساعات على قدر
اختلاف البعد فيما بين المواضع فيجب ان نقول ان بسيط الارض كري لان تشابه جل اجزاء الارض
في الاستدارة يصير ابدا في المواضع التي تتلو بعضها بعضها على قياس واحد ولو كان شكل
الارض غير كري لم يكن ذلك وقد نستطيع ان نعلم ذلك ايضا مما اقول لو كانت الارض مقعرة

لكانت ترى النجوم او لا تطلع على المغربين ولو كانت مسطحة لكانت تطلع على جميع اهل الارض في وقت
واحد ولو كانت مثلثة او مربعة او شكلا اخر من الاشكال الكثيرة الزوايا لكانت النجوم ايضا تطلع في
وقت واحد على جميع من يسكن في سطح واحد على نحو خط واحد مستقيم ولسنا نرى شيئا من ذلك
وليست الارض باسطوانية الشكل بسيط استدارتها الى المشرق والمغرب وسطحاها قاعدتاها
الى قطب العالم كما قد ظن قوم انه اقرب الى الاقناع لانها لو كانت كذلك لم يكن واحد ممن يسكن
على استدارتها يرى شيئا من النجوم ظاهرا ابدا بل كانت النجوم اما كلها طالعة وغاربة ابدا على جميعهم
او كواكب باعيانها تكون بعدها من كل واحد من القطبين بعدا سواء ابدا تخفى على جميعهم وقد نرى
انه كلما سرنا الى الناحية الشمالية ظهر من امعاننا فيها يكثر ما يغيب عنا من النجوم الجنوبية وما
يظهر لنا من الشمالية فبين لنا ان ستر ما استتر لاستدارة الارض عنا في هاتين الجهتين ايضا اذا
فيتبين بعضه الى بعض في جميع نواحيها انها كرية ولذلك ايضا اذا اخذنا سيرنا في البحر الى جبال
او الى مواضع شامخات مشرقة من اي الآفاق اتينا كان يرى تزيدها قليلا قليلا كانها تطلع
من البحر وكانها راسية فيه قبل ذلك فبين لنا ان ذلك من قبل استدارة بسيط الماء ٭٭٭
في ان الارض في وسط السماء ومن بعد علمنا بهذا ان طلبنا ان نعلم موضع الارض وجدنا انه
انما يكون ما ظهر لنا فيها كما نرى اذا اخذنا انها موضعها وسط السماء كالمركز من الكرة فقط
لانه ان لم يكن كذلك فلا محالة ان تكون الارض اما خارجة من المحور متساوية البعد من كل واحد
من القطبين واما ثابتة على المحور مائلة الى احد القطبين واما لا تكون على المحور ولا تكون بعدها
من القطبين سواء والذي يرد به على من ادعى ان موضعها هو الاول من اهل الثلاثة هو ما اصف
انه ان توهمنا انها زائلة عن الوسط بالقياس الى فوق او الى اسفل فقد يعرض لهم اذا كانوا في
الموضع الذي فيه الكرة منتصبة الا يكون عندهم استواء الليل والنهار ابدا الا ان الافق
يفصل ما فوق الارض بعد استواء حسن لا محالة واذا كانوا في المواضع التي فيها الكرة مائلة
يعرض لهم اما الا يستوي عندهم الليل والنهار البتة واما ان كان عندهم استواء الا يكون ذلك
في المجاز الاوسط بين الانقلاب الصيفي والانقلاب الشتوي لان هذين البعدين يكونان
بالاضطرار غير متساويين لان الدائرة التي تقطعها الافق حينئذ بنصفين ليست الدائرة الاستوائية

وما كان عندهم

التي هي اعظم الدوائر التي تدار على قطبي حركة الكل وانها هي وحدها من الدوائر التي تدار بها اما من التي
الى الشمال منها واما من التي الى الجنوب منها وقد ثبت عند جميع الناس ان هذين البعدين متساويان في كل
موضع منها وصحوا ان مساواة الزيادة التي يزيد بها النهار المعتدل في طوله الى ان ينتهي الى اطول طوله في
الانقلابات الصيفية للذي ينقص من طوله الى ان ينتهي الى اقصر قصره في الانقلابات الشتوية
فان توهمنا الارض زايلة بالناس الى ناحية المشرق او المغرب فقد يعرض لهم الا يروا اعظم اقدار
النجوم ولا ابعادها متساوية في حاله واحدة في افق الصباح وافق المسا وان لا يكون عندهم الزمان
الذي من المشرق الى وسط السما مساويا للزمان الذي من المغرب الى وسط السما وكل ذلك خلاف
ما يظهر والذي يرد به على من ادعا ان موضع الارض هو الثاني من المواضع اذا كانت على المحور ومايلة
الى احد القطبين فهو انها لو كانت على هذا الموضع لكان سطح الافق في كل اقليم لا يفصل
ما فوق الارض وما تحتها من السما بنصفين متساويين بل يفصله بخلاف في وجوه شتى دايما وكل واحد
منها مختلف في نفسه وفي كل واحد عند الاخر ولكن الافق يمكن ان يفصل ما فوق الارض وما تحتها
من السما بمساوات الا حيث تكون الكرة منتصبة فقط واما في الميل الذي يصير احد القطبين ابدي
الظهور فكان يصغر ما فوق الارض ويعظم ما تحتها دايما ولهذا كان يقطع سطح هذا الافق
الدايرة العظيمة التي تمر على اوساط البروج بغير متساوية وذلك ما لا يظهر هكذا لان جميع
الناس يرون ستة بروج طالعة ابدا فوق الارض والستة غايبة ثم بعد ذلك تظهر الستة الغايبة
فوق الارض وتغيب الاخرى الباقية فتبين من ذلك ان قطع الافق لدايرة البروج يكون ابدا .
بنصفين من قبل ان كل واحد من نصفي هذه الدايرة كاملا يكون بعينه مرة فوق الارض ومرة تحتها
وبالجملة كان يعرض لو لم يكن موضع الارض تحت معدل النهار وكان مايلا الى احد القطبين الى الشمال
او الى الجنوب ان لا يكون ظل المقاييس المغربية على خط واحد مستقيم على السطوح الموازية للافق
وقد نرى استواها على خط واحد مستقيم على السطوح الموازية للافق وقد نرى استواها على خط
واحد في كل موضع ومن هاهنا يستبين انه لا يشك ادعا من ادعا ان موضع الارض هو الثالث من
الثلاثة التي ذكرنا لان كل ما يعرض في الموضعين الاولين من خلاف ما يظهر يجتمع في الثالث لا
وبالجملة اقول انه كان يتغير ويبطل البتة كل ما يرى من نظام الزيادة والنقصان الذي في النهار

في النهار والليل ان لم تكن الارض موضوعة في الوسط ولا يمكن ان تكون الكسوفات القمرية في كل نواحي
السماء في مقابلة القمر الشمس على القطر لانه كان يكون كثيرا ما لا يستره الارض في المقابلة لكن في الابعاد
التي تكون اقل من نصف دائرة ● في ان الارض كالنقطة عند السماء ان اعظم ما نعلم به ان الارض
في الحس عند البعد الذي ينتهي الى فلك الكواكب الثابتة كالنقطة ان عظم اقدار النجوم والابعاد ما بينها
نرى في كل موضع في وقت واحد متساوية متشابهة كما وجدنا بالارصاد التي كانت للامور باعيانها
في اقاليم مختلفة في وقت واحد غير مختلفة ولا متغايرة ولا شيء يسير ووجدنا حكم مقاييس
الظل في كل النواحي وضعت في الارض ومراكز ذات الحلق كحكم مركز الارض الحقيقي ونرى الاشيا
التي نرى القياس بها ودور الظل موافقة للاصول التي تظهر للاشيا التي تظهر كما كانت تكون
لو كانت على النقطة الوسطى من الارض والدلالة الواضحة على هذا كما ذكرنا ان السطوح التي تخرج
من ابصارنا في كل موضع التي تسمى آفاقا تقطع ابدا كرة السماء بنصفين ولم يكن يمكن ان
يكون ذلك لو كان عظم الارض محسوسا عند السماء وانما يكون السطح الذي يمر على نقطة مركز الارض
وحده فقط يقطع الكرة بنصفين فاما السطح الذي يمر على اي موضع من بسيط الارض فانه كان
يصير ابدا الاجزاء التي تحت الارض اعظم من التي فوقها ● في ان الارض ليست لها حركة انتقال
ويمثل الذي قد استبان به مما تقدم ان الارض ليست بخارجة عن المركز يلتمس انه لا يمكن ان يكون للارض
حركة الى شيء من النواحي ولا نقلة البتة عن المركز لانها لو انتقلت لعرضت بذلك الاعراض التي تعرض
لو كان موضعها غير الوسط ولذلك رايت ان الفحص عن اسباب الحركة الى الوسط ايضا فضل بعد
ان قد استبان ان الارض في الوسط من العالم وان الاثقال كلها تزجى اليها واتم ما يكون ملاحظ
في وجود ما ذكرنا ان مع الذي قد بينا ان شكل الارض كري وموضعها وسط الكل فان حركات
الاجسام الثقال الخاصة لها وجهات الحركة تكون في كل وقت وفي كل موضع من الارض على زوايا
قائمة على السطح المخرج من موضع السقوط على ماسه مما لونها على ما ذكرنا انها كانت تنتهي
بحركتها الى المركز لولا ان بسيط الارض يستقبلها ويمنعها لان الخط المستقيم الذي يمر على المركز
من موضع مماسة السطح للكرة هو ايضا على زوايا قائمة على السطح والذين ظنوا اذ من العجب ان
لا يكون جسم الارض محمولا على شيء ولا من سبب ذو ثقل كثير ثقله فقد اخطأوا اذ حملوا القياس

كان

صوابه الى من الكل

المورد ثم

مما يعرض لهم لانها يلزم الثقل ولو علموا ان قياس الارض عند الجرم المحيط قياس النقطة والمركز لم يروا
انه الذي هو في غاية العظم ممسكا من قبل الذي هو في غاية العظم المتشابه الاجزا حتى يكون الذي هو
في غاية القلة ثابتا في موضعه ويدافع ما حوله من جميع نواحي الذي هو في غاية العظم دفعا متساويا
لان العالم في نفسه ليس له فوق ولا اسفل كما انه لا يتوهم ذلك في الكرة واما الاجسام التي فيها فمقدار
حركاتها الخاصة الطبيعية تكون للخفيفة منها اللطيفة الى ظاهر العالم البسيط المحيط به فيظن
ان حركتها الى فوق عند كل الناس لان ما على الرؤوس المسمى فوق هو في حد البسيط المحيط واما
الغليظ الثقيل فينساق الى المركز ويظن انه يقع الى اسفل لان ما يلي ارجل جميع الناس المسمى اسفل
هو في حد مركز الارض ولذلك يجتمع حول الوسط بتدافع بعضها لبعض من جميع الجهات مدافعة
متساوية متشابهة ومن اجل ذلك صارت الاشيا الثقال وان صغرت تلحق كلية الارض على عظم قدرها
عند قدر ما تهوي اليها اذ هي ثابتة قابلة لكل ما وقع اليها من جميع النواحي لو كانت للارض وما
سواها من الاجسام الثقال حركة واحدة شركة لكانت الارض بفضل عظمها وثقلها تسبق
كل ما سواها فتبعد الحيوان وتخلف ما سواه من الاجرام الثقال في الهوا وكانت ستنفذ سريعا
في جميع ما يحيط بها وجرم السما نفسه والتوهم فقط لهذا وشبهه يضحك الا انه لما لم يكن
عندهم ما يعترضون به هذا الراي ... وظنوا انهم ان قالوا ان السما غير متحركة وان الارض
متحركة على محور واحد من المغرب الى المشرق وتدور في كل يوم دورة واحدة على التقريب او ان
السما والارض جميعا متحركان على محور واحد كما ذكرنا وبقدر ما يلحق احداهما الاخرى لم يكن شي ينقض
ذلك وكان قولهم في ظنهم مقنعا وذهب عليهم ان من قبل ما يظهر من النجوم فليس يمنع ان يكون
ذلك كما ذكرنا على التوهم المطلق واما من قبل ما يعرض فينا وفي الهوا فسيرى ان قولهم اعظم
ما يكون من الجهل وان نحن سلمنا لهم ما هو خلاف للمطبوع ان تكون الخفيفة اللطيفة المتشابهة
الاجزا اما ان لا تتحرك البتة واما ان تكون حركتها غير مخالفة لحركة ما يضادها في الطبيعة على
انا قد نرى عيانا ان الهوا وما يشاكله من الاجرام للطافته اسرع حركة مما هو ارضي وسلمنا
لهم ايضا ان لا تكون للثقيلة الغليظة المختلفة الاجزا حركة خاصة سريعة مساوية على انا قد نرى
الاشيا الارضية عسرة القبول للتحريك عن غيرها فهم مقرون ان حركة الارض اسرع من كل الحركات
اللواتي حولها لعودتها الى موضعها في مثل هذا الوقت اليسير ولو كان الامر كذلك لكان جميع

هذا كله لانهم كانوا يرون ان تتحرك الارض لجهة ان تكون الارض هي في غاية الثقل بالقياس الى الارض

الحيوان جم

ما الذي يستقر عليها حس ابدا متحركا خلاف حركة الارض ولم يكن حركة السحاب الى المشرق ابدا
ولا الشي من الطيور ولا الشي مما يرمى به لسبق الارض لكل شي ابدا لسرعة حركتها الى المشرق
وكان يظن ان كل ما سواها يتحرك ابدا الى نواحي المغرب عنهم وان قالوا ان هذا الهوا انما يتحرك
مع الارض بحركة مساوية لحركتها في السرعة فانه قد يجب ان نرى الاجرام التي فيه ابدا من
حركتها جميعا فان قالوا ان تلك ثابتة لاصقة بالهوا كالملتحمة تتحرك معه فقد يلزمها ان لا نرى
متقدمة ولا متاخرة بل تكون ثابتة ابدا ولا يكون لها انتقال ولا تردد لا في ممر ما يمر منها
ولا طيران ما يطير ولا في ذهاب ما يرمى به منها وانه ليس يلزم البتة شيا منها سرعة
ولا ابطا من قبل حركة الارض فقد يكتفى بما قلنا في الاصول التي تقدم باضطرار الحركة التي توضع
في هذا العلم والاشيا التي بعدها على طريق الايجاز والاختصار ونستثبت ونصحح على الكمال
شهادة موافقة ما نبينه فيما بعد فما هو عليها لما يظهر للحس. في ان اصناف الحركات الاول
في السما اثنتان ومع ما ذكرنا فقد ينبغي ان يكون من جملة ما نقدم ايضا ان الحركات الاول الاول في السما
اثنان احدهما التي تحرك الكل من المشرق الى المغرب بحال واحدة وادوار متساوية في السرعة وعلى
دوائر موازية بعضها لبعض على قطبي الكرة التي يدير الكل بالسوا وتسمى اعظم هذه الدوائر معدل
النهار لان دائرة الافق ادعى من الدوائر العظام تقسم ابدا هذه الدائرة بنصفين فاذا
دارت عليها الشمس اعتدل الليل والنهار واستويا عند الحس في جميع الارض والحركة الاخرى التي تحرك
اكر النجوم الجارية الى خلاف الحركة الاولى على قطبين اخرين واما اثبتنا ما وضعنا لانا اذا نظرنا
الى جميع ما في السما في كل يوم دائما بالحس في الجملة الواحدة يطلع ويتوسط السما ويغرب على مواضع
متشابهة في الصورة موازية لمعدل النهار وهذه خاصة الحركة الاولى فانا لما رصدنا في الايام المتوالية
راينا جميع الكواكب سوى الشمس والقمر والكواكب المتحيرة ثابتة الابعاد بعضها من بعض لازمة
للمواضع الخاصة بالحركة الاولى على ظاهر الامر ورانا الشمس والقمر والنجوم المتحيرة تتحرك حركات
مختلفة غير مساوية بعضها لبعض الا انها بالقياس الى حركة الكل تتحرك الى المشرق والى النواحي
التي تخلفها الكواكب الثابتة الابعاد بعضها من بعض كان الذي يديرها في كرة حركة واحدة ولو كانت
حركات الكواكب المتحيرة والشمس والقمر تكون ايضا على دوائر موازية لمعدل النهار على قطبي الحركة الاولى

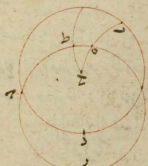
لكان في اثباتنا ان حركة الكل حركة واحدة وان لهذه الحركة ما نعو للحركة الاولى كفاية وكان من المقنع
ان نقول ان انتقالها على الخلاف انما هو بالظن لا بان لها حركة على الخلاف ولا كنا قد نرى في جميع حركتها
الى المشرق حركات الى الشمال والجنوب ونرى قدر تباعدها فيها مختلفا ونكاد ان نظن ميلها
ذلك منها لا شيا تقذف بها الا ان ميلها لو كان على هذا المكان مختلفا عن بسيط حاد له نرتبه — الوجه
فقد يجب ان يكون من قبل دائرة مائلة عن معدل النهار ومن هناك يحل هذه الدائرة لكل واحد بعينها
خاصة للنجوم المتحيرة [من قبل دائرة مائلة عن معدل النهار ومن هناك يحل هذه الدائرة] ونجد حركة الشمس
مرسيما على الحقيقة وعلى جنبي هذه الدائرة وعليها ممر القمر والنجوم المتحيرة ومجازها من الشمال الى
الجنوب ومن الجنوب الى الشمال من غير ان تجوز واحد منها مقدار البعد المحدود له عن جنبتيها ولا
بالقليل والا انما هذه الدائرة من الدوائر العظام من قبل ان ميل الشمس الى الشمال والجنوب عن معدل
النهار بقدر واحد على هذه الدائرة بعينها وعن جنبتيها تكون حركات الكواكب المتحيرة الى المشرق وجب
باضطرار ان نثبت حركة اخرى ثانية غير حركة الكل تكون على قطبي هذه الدائرة وعلى خلاف جهة الحركة
الاولى فاذا نحن توهمنا الدائرة العظمى المرسومة على اقطاب الدائرتين اعني دائرة معدل النهار
والدائرة المائلة عنها علمنا باضطرار انها تقطع كل واحدة من الدائرتين بنصفين بنصفين وعلى زوايا
قائمة وجدنا في الدائرة المائلة اربع نقط اثنتان منها اللتان يقطعها عليها معدل النهار كل واحدة مقابلة
للاخرى يسميان معدلتي النهار احداهما التي الممر عليها من الجنوب الى الشمال تسمى ربيعية والاخرى التي الممر عليها
من الشمال الى الجنوب تسمى خريفية والنقطتان الباقيتان اللتان تقطعهما عليها الدائرة العظمى المرسومة
على اقطاب الدائرتين كل واحدة ايضا مقابلة للاخرى تسميان انقلابين احداهما التي فيما يلي الجنوب عن
معدل النهار تسمى المنقلب الشتوي والاخرى التي فيما يلي الشمال عن معدل النهار تسمى المنقلب الصيفي
فنعلم ان الحركة الاولى المحيطة بجميع الحركات الاخر فهي تمرها وكانها تحوزها وتجرها هذه الدائرة
العظمى المرسومة على اقطاب الدائرتين بدورانها وادارتها معًا الجميع من المشرق الى المغرب وهي — عليها
معتمدة على قطبي معدل النهار كاعتماد الدائرة التي تمر دائرة نصف النهار التي بها تذكر فقط
فيفصل هو الدائرة من الدوائر التي ذكرنا المرسومة على اقطاب الدائرتين ولهوا انها ليست مرسومة
دائما على قطبي الدائرة المائلة ولانها ايضا على زوايا قائمة على الافق في كل وقت وتسمى دائرة نصف

أزيما

النهار من قبل ما كان هذا وصعاد كان لسطح كل واحد من نصف الكرة السماوية التي فوق الارض
دائرة نصف النهار بنصفين صار لهذا وسط زماني النهار والليل وللحركة الثانية الكثيرة للاختلاف حيطة
بها الحركة الاولى وحيط هي بحركات جميع الكرة المتحيرة وحركتها الحركة الاولى التي ذكرنا وتحرك هي الى خلاف
ذلك على قطبي الدائرة المائلة اللذين هما ثابتان ابدا في الدائرة التي تحد الحركة الاولى اعني الدائرة المرسومة
على اقطاب الدائرتين وتحركان معها ويلزمان في الحركة الثانية التي الى خلاف الاولى موضعهما من الدائرة العظيمة
المتقاطعة بها المائلة عن معدل النهار ثم في ذكر الآلة التي يرصد بها المعلمان ولما كانت هذه الآلة انما
ينتفع بنصبها على خط نصف النهار وهو الفصل المشترك لدائرة الافق وللدائرة المارة بالقطبين وسمت
الرأس وهي دائرة نصف النهار وجب ان نعلم قبل ذلك كيف نستخرج هذا الخط في بسيط الافق وجملة
ما استخراج ذلك ان نخط في سطح الرخامة التي تنصب عليها الآلة دائرة ونقيم على مركزها عمودا قائما
على سطحها على زوايا قائمة ويكون طوله لمقدار ما يقصر ظله في وقت نصف النهار عن محيط الدائرة
ويجاوز في طرفي النهار ونصبها في بسيط الارض بان نعلق على ذلك العمود الشاقول وهو الذي
يسميه اهل صناعة البنا الرصاص ولا نزال نرفعها باشيا دقيقة لطيفة حتى يصير العمود المذكور
في مركزها مارا بسمت الرأس ونرصد ظل ذلك العمود قرب وسط النهار قبله حتى يصير طرف ظله على
محيط الدائرة فنعلم على طرف الظل في محيط الدائرة نقطة ونرصده ايضا بعد نصف النهار حتى يصير
طرف الظل على محيط الدائرة ونعلم على المحيط نقطة ونقسم القوس التي بين النقطتين بنصفين ونصل
نقطة القسم بمركز الدائرة فيكون ذلك الخط هو الفصل المشترك لبسيط الافق ولسطح دائرة نصف
النهار وبرهان ذلك قريب المأخذ ان شاء الله فاذا اخرجنا ذلك على هذه الجهة اخذنا حلقة من نحاس معتدل
المقدار في غلظها وسعتها محكمة الصنعة محققة الاستدارة ونقسم احد وجهيها ٣٦٠ جزءا ونقسم
كل جزء ما امكن ونقيم هذه الدائرة مقام نصف النهار بان نضعها على تلك الرخامة ونضع حرفها
على ذلك الخط المخرج في الرخامة ونقيمها على سطح الرخامة على زوايا قائمة حتى يتحقق انها في سطح
دائرة نصف النهار ويكون في داخلها حلقة اخرى لطيفة تدور في جوف هذه الحلقة ويكون في
سطحها لعدّان يجعل في طرفي القطر منها شظيتين على زوايا قائمة ونجعل في الوسط من عرضيهما
معاشير بين بالعيان وسط الحلقة العظمى وتكون تلك الرخامة في موضع مكشوف السماء ولا نزال نرصد

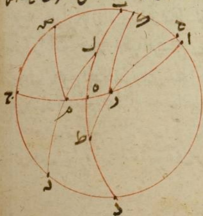
الشمس في الوقت الذي تمر فيه صوب الحلقة العظمى بالحقيقة بأن نرى سطحي الحلقة العظمى قد عمهما ضوء الشمس
من الجانبين جميعا بالسوا اذ نا حصل الحلقة الصغرى حين سقط شعاعه السفلى بالعليا على السوا
كلما قيد لنا طرف المقياس الذي في وسط عرض الشظية العليا بما يقع عليه من الاجزاء المرسومة في سطح
الحلقة العظمى على بعد الشمس من نقطة سمت الرأس ولا نزال نرصدها كل يوم في الوقت الذي نعلم فيه ان
الشمس قريبة من نقطة المنقلب الصيفي حتى نعلم عليه بعدها او قربها من نقطة سمت رأس ذلك البلد الذي
فيه الرصد ثم نرصدها ايضا في الوقت الذي يكون فيه قريبة من المنقلب الشتوي حتى يحل النقطة التي
يكون فيها ابعد او اقرب ما يكون من سمت الرأس فنعلم ان بعد ما بين نقطتي المنقلبين في سطح الحلقة
العظمى مقدار القوس من دائرة نصف النهار التي يكون فيما بين المنقلبين وهو القوس التي فيما بين
مدار نوح السرطان ومدار رأس الجدي ك وقد تهيأ رصد ذلك ايضا بان نتخذ لبنة او قطعة من خشب
مربعة شديدة الملاسة محكمة في تربيعها ونجعل نقطة المركز منها مركزا ونخط بعد احد ضلعيها
ونخط ربع دائرة ونقسمه ٩٥ جزءا متساوية ونقسم كل جزء منها الى ما امكن ونثبت في الزاوية التي
جعلنا مركزا وفي الطرف الآخر من القطر وتدين صغيرين متساويين متشابهين من جميع الجهات ونجعلها
قائمين على سطح القطعة على زوايا قائمة وننصبها قائمة على بسيط الارض على خط نصف النهار
حتى يكون بسيطها الذي فيه الوتد في بسيط دائرة نصف النهار بان يعلق الشاقول على طرفي الوتد
ولا نزال نصحح تحت القطعة اشياء لطيفة حتى يحاذي خيط الشاقول بطرفي الوتدين ولا نزال نصحح تحت
القطعة اشياء لطيفة حتى يحاذي خيط الشاقول بطرفي الوتدين فاذا فعلنا ذلك دللنا ظل الوتد
الاعلى الذي هو في مركز الربع نقطة لقوس الربع على بعد الشمس في نصف النهار من نقطة سمت الرأس
وقد نبهنا على ذلك ايضا بالعضادتين الطولميتين اللتين ذكرهما في المقالة الاولى من كتابه فذكر
انه رصد ذلك مرارا فوجد غاية ما بين الشمس في الجنوب والشمال سبعة واربعين جزءا واكثر من ثلثي جزء
واقل من نصف وربع جزء وذلك موافق لما وجده ارطسثانس وابرخس وقد تكلم اهل الصنعة
ادراك ميل المسكن الذي يقع فيه الرصد عن معدل النهار بان يقسم القوس التي بين هاتين النقطتين
بنصفين فيكون تلك النقطة التي يقاطع عليها دائرة نصف النهار لدائرة معدل النهار فنعلم كم
بين تلك النقطة وبين سمت الرأس وهو عرض ذلك البلد الذي وقع فيه الرصد وهو غاية

ارتفاع القطب على ذلك الافق لي ولما تبين مقدار القوس التي بين المنقلبين وذلك بانه مز جزءا واكثر من ثلثي
جزء واقل من نصف وربع جزء نصفها مكان ذلك غاية ميل فلك البروج عن معدل النهار وذلك كج
جزءا واحد وخمسون دقيقة وعشرون ثانية بالتقريب ولما علم غاية ميل فلك البروج عن معدل
النهار امكن بذلك استخراج ميل كل جزء من اجزاء فلك البروج عن دائرة معدل النهار وهو القوس من
الدائرة العظيمة المارة بقطبي معدل النهار وبذلك الجزء المطلوب ميله عن معدل النهار على ما هو
ما يستخرج بالشكل القطاع بستة اقدار مرتبة ويمكن استخراجه باربعة اقدار متناسبة فانا نضع على
مثل الصفة له فلتكن دائرة معدل النهار دائرة اجد ودائرة البروج دائرة ابجد ولتكن النقطة
نقطة ح وليكن نقطة ه من فلك البروج مفروضة اعني ان تكون قوس اه منه معلومة وهي
بعد نقطة ه من راس الحمل او الميزان ونخرج دائرة عظيمة تمر على نقطتي ه ح ولتقطع دائرة معدل
النهار على نقطة ت فمن اجل ان مثلث ا ت ه من قسي دوائر عظام تكون نسبة جيب ضلع اه الى جيب
قوس زاوية ت الموترة لها كنسبة جيب ضلع ه ت المطلوبة الى جيب قوس زاوية ا وزاوية ا معلومة
لان قوسها هو غاية الميل وذلك كج جزءا نا دقيقة ك ثانية فجيبها معلوم وجيب قوس ت معلوم
ايضا لانها قائمة وهو نصف القطر وجيب قوس اه معلوم اذ هي مفروضة فيجب ان يكون جيب
قوس ه ت معلوما وهي اصغر من ربع دائرة لان قوس ت ه ح ربع فيجب ان تكون قوس ه ت
معلومة وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته



ومن البين انه اذا علمت مقادير ميول الربع
الواحد من فلك البروج كانت ميول اجزاء كل واحد
من الثلاثة ارباع الباقية معلومة لتشابه الحال
فيها واما معرفة مقادير الاجزاء التي تطلع من دائرة
معدل النهار مع الجزء المفروض من فلك البروج
في الفلك المستقيم وهو دائرة نصف النهار في كل افق فانها تكون ايضا معلومة بتلك السبيل بعينها
فلنفرض في ذلك الشكل قوس اه من فلك البروج معلومة ونريد ان نعلم مقدار قوس ات
من معدل النهار فلان مثلث ا ت ه من قسي دوائر العظام وزاوية ت منه قائمة فان نسبة جيب تمام

آه الى جيب تمام ضلع اب احد المحيطين بالقائمة كنسبة جيب تمام ضلع هب الباقى الى جيب ربع الدائرة
لكن جيب تمام ضلع اه معلوم ولذلك جيب تمام ضلع هب ايضا معلوم لانه الميل وجيب ربع الدائرة
معلوم فيكون لذلك جيب تمام ضلع بآ معلوما وضلع اب اصغر من ربع دائرة فهو اذا معلوم
وذلك ما اردنا بيانه ك ل ومن البين انا اذا علمنا ما يطلع مع اجزاء ربع واحد من فلك البروج كان
ما يطلع ايضا مع اجزاء كل واحد من الثلاثة ارباع الباقية معلوما لتشابه الحال فيها ولذلك ان فرض
لنا طول نهار درجة ما من درجات فلك البروج فى افق مفروض كانت القوس من الافق التى بين مطلع
تلك الدرجة وبين مطلع راس الحمل والميزان معلومة وذلك انا فرضنا دائرة نصف النهار دائرة
ابجد ونصف دائرة الافق دائرة اهج ونصف دائرة معدل النهار بهد ولتكن نقطة ز من
الافق هى النقطة التى يطلع عليها النقطة المفروضة من فلك البروج وليكن طول نهار تلك النقطة
معلوما فاقول ان قوس هز من الافق يكون معلوما فليكن القطب نقطة ح ولنمر عليه وعلى نقطة
ز قوسا من دائرة عظيمة وهى قوس حزط ولتكن دائرة كز موازية لدائرة التى يدور عليها نقطة
ز فنقطتا ز ك تصير على محيط دائرة نصف النهار اعنى دائرة ابجد فى زمان واحد فتكون قوس
طب من معدل النهار شبيهة بقوس كز وقوس كز معلومة لانها قوس نصف النهار المفروض فقوس
طب معلومة وقوس به ربع دائرة فقوس هط معلومة فيكون مثلث هطز من قسى دوائر عظام
وزاوية ط منه قائمة فنسبة جيب تمام ضلع هز اى الموتر للقائمة الى جيب تمام ضلع هط احد المحيطين
بها كنسبة جيب تمام ضلع طز الباقى الى جيب ربع الدائرة وقوس طز معلومة لانها ميل الدرجة المفروضة
وقوس ربع الدائرة معلومة وقوس طه معلومة فيكون جيب قوس هز معلوما وهى اصغر من ربع دائرة
فهى اذا معلومة وذلك ما اردنا ان نبين ك ل



وبمثل هذا ايضا نعلم ارتفاع القطب اذا كان طول
النهار معروفا واذا كان اطول ما يكون من النهار مفروضا
فلنفرض نقطة ز من الافق النقطة التى يطلع عليها اول
برج السرطان ولتكن قوس هز معلومة فاقول
ان ارتفاع القطب فى ذلك الافق يكون معلوما برهانه

ان مثلث طهز من قسي دوائر عظام ودائرة كه منه قائمة فنسبة جيب ضلع كز المعلوم الى جيب
ضلع كه المعلوم كنسبة جيب قوس زاوية كه المعلومة لانها قائمة الى جيب قوس زاوية طهز فيكون
جيب قوس زاوية طهز معلوما وهي اصغر من قائمة فقوسها معلومة وتلك قوس اد فيكون كذلك
قوس اح وبقي ازدياد المطالع ما ازدياد المطالع معلوم وذلك ما اردنا ان نبين ه ولذلك
ايضا ان كان اطول ما يكون من النهار مفروضا وهو ضعف قوس بكد اذ هي شبيهة بقوس رك
فيكون كذلك قوس هك معلومة وهي الزمان على نصف النهار المعتدل فيكون نسبة جيب تمام ضلع
هز الى جيب تمام ضلع هك كنسبة جيب تمام ضلع كز الى جيب ربع الدائرة فيكون لذلك جيب تمام ضلع
هز معلوما وقوس هز اصغر من ربع دائرة فيكون لذلك قوس هز معلومة فيكون لذلك ارتفاع
القطب معلوما كما بينا ايضا وذلك ما اردنا ان نبين ه وان جعلنا نقطة م من لواحق النقط
التي تطلع عليها اول برج الجدي ولنقطة ... العظمى الجنوبي ومررنا عليه وعلى نقطة م قوس من دائرة
عظمى وهي قوس مرك وجعلنا دائرة مرح من الدوائر الموازية لمعدل النهار التي تمر عليها نقطة
م فبين من قرب ان قوس مرح مساوية لقوس زح وان قوس نهار راس السرطان مساوية لليل
راس الجدي ولليل راس السرطان مساو لنهار راس الجدي ومن اجل ايضا ان كل نقطتين من فلك
البروج يكون بعدهما من منقلب واحد بعينه سواء فان بعدهما من دائرة معدل النهار بعد سوا
ولذلك يكون بعدهما من كل واحد من النقطتين بعدا سواء يجب لذلك ان يكون مداراهما على دائرة
واحدة من الدوائر المتوازية لمعدل النهار فيكون لذلك نهاراهما متساويين ولياليهما متساوية ويجب
لذلك ان يكون حكم كل واحدة منهما في نظيرتها اعني المقاطرة لها حكما واحدا ه ولنبين كيف
قرب من الدائرة تمر الشمس على رؤوسهم ومتى وكم مرة نعرف ذلك بان ننظر الى بعد سمت الراس من
معدل النهار اعني قوس العرض فان كان اعظم من اعظم الميل الذي مبلغه كج جزءا وناك دقيقة وكه ثانية
فالعرض علمنا ان الشمس لا تجوز على سمت رؤوسهم وان كانت اقل من اعظم الميل علمنا الجزء من فلك
البروج الذي يكون ذلك العرض مقدار ميله عن معدل النهار فعلمنا ان الشمس اذا صارت في ذلك
الجزء من فلك البروج وفي الجزء الذي يقابله من نقطة المنقلب الصيفي لبعد ذلك الجزء منه مرت بسمت
رؤوس من يسكن تحت تلك الدائرة الموازية لمعدل النهار التي بعدها منه ذلك البعد المفروض ه

وهي الآفاق التي ارتفاع القطب عليها مثل ذلك البعد وكذلك ان اردنا ان نعلم نسب المقاييس الى
اظلالها في الاستوائين والمنقلبين في افق مفروض نجعل دائرة نصف نهار ذلك البلد دائرة ابجد
وسمت الراس منها نقطة ا ومركزها نقطة ه ونصل قطر اهج ونخرج من نقطة ج خطا مماسا
لدائرة ابجد وهو خط جك ولا محالة انه يكون موازيا للفصل المشترك بين دائرة الافق ودائرة نصف
النهار ولانه قد وضح ان الارض عند فلك الشمس بقدر النقطة والمركز حتى انه لا يكون بين مركزها
وبين راس المقياس فرق ولا اختلاف فلنتوهم المقياس خط هج وخط جك الخط الذي يقع
عليه في نصف النهار اطراف الاظلال ولتكن الشمس اذا كانت على نقطة المنقلب الشتوي على نقطة
د واذا كانت في المنقلب الصيفي على نقطة ب واذا كانت في الاستواء على نقطة ز ونصل خطوط
دهط زهك بهل فيكون خط دهط شعاع الشمس في نصف النهار اذا كانت في المنقلب
الشتوي وخط زهك شعاعها اذا كانت في نقطتي الاستوائين وخط بهل شعاعها اذا كانت
في المنقلب الصيفي فيكون خط جط ظل المقياس في المنقلب الشتوي وخط جك ظل في الاستواء
وخط جل ظله في المنقلب الصيفي ومن اجل ان قوس از معلومة وهي عرض البلد المفروض وكل واحدة
من قوسي زب زد معلومة فيكون كل واحدة من زوايا جهط جهك جهل معلومة وزاوية ج
قائمة يبقى كل واحدة من زوايا جطه وجكه جله معلومة فيكون القسي التي على اضلاع الزوايا من
الدوائر المحيطة بمثلثات جهط جهك جهل معلومة فكل واحد من اوتار طج كج لج
معلوم بالمقدار الذي به مقياس هج معلوم فنسبة كل واحد من اظلال طج كج لج الى مقياس
هج معلومة وقد يتبين عكس ذلك ايضا وهو انه اذا
فرضت نسبة احد الظلال الثلاثة كان ارتفاع القطب
معلوما وكانت القوس التي بين المنقلبين معلومة وذلك
انه اذا فرضت زاوية من الزوايا التي عند نقطة
ه كانت القائمة معلومة لان زاويتي
جهز زهد متساويتان
لكن استخراج ذلك بالارصاد

على ما نعلم اصح وادق لان اطراف الظل في اوقات الشتوي يعسر الوقوف عليها وتحرير مقادير
الظلال في الاعتدالين يسرع لئن يكاد يحصل وذلك ان تغير ميول اجزاء فلك البروج عن معدل
النهار بقرب التقاطعين عظيم على خلاف ما هو عليه في المنقلبين وذلك بين مما قد بيناه في المقالة
الاولى من هذا الكتاب فيسرع لذلك تباعد الشمس من سمت الراس فيعسر ذلك تغير الظلال
وذلك ما اردنا ان نبين كيف نعلم مقادير القسي من معدل النهار التي تطلع مع قسي فلك البروج
في افق مفروض ولنعلم قبل ذلك ان القسي المتساوية من قطع فلك البروج التي بعدها من احدى
نقطتي الاستوائين بعدا واحدا تطلع في كل افق دائما مع قسي متساوية من معدل النهار فليكن دائرة
الافق المفروض دائرة ابجد ودائرة نصف النهار دائرة اهد ودائرة معدل النهار دائرة به د
ولتكن كل واحدة من نقطتي ز ط النقطة الربيعية وقوس ط ك من فلك البروج مساوية لقوس ز ح
وهما المفروزتان عن جنبي نقطة الاستواء الربيعي فاقول ان قوس ط ه من معدل النهار وهي
التي تطلع مع قوس ط ك على افق اج مساوية لقوس ه ز وهي التي تطلع مع قوس ز ح برهان ذلك
انا نجعل القطب الشمالي نقطة ل والقطب الجنوبي نقطة م ونمر عليهما وعلى نقطتي ك ح قوسان
من دائرتين عظيمتين وهما قوسا ل ك ن م ح ص فمن اجل ان نقطتي ك ح من فلك البروج بعدهما
من نقطة استواء واحدة بعدا متساويا يكون ميلهما عن معدل النهار وهما قوسا ك ن ح ص متساويين
ويكون قوسا ك ه ح ه من محيط الافق متساويتين ومن اجل ان مثلث ه ك ن من قسي دوائر عظام
وزاوية ن منه قائمة يكون نسبة جيب تمام ضلع ه ك الموتر للقائمة الى جيب تمام ضلع ك ن كنسبة

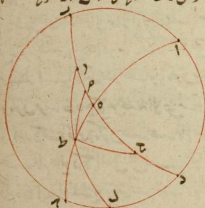


جيب تمام ضلع ن ه الباقي الى جيب ربع الدائرة.
وكذلك ايضا مثلث ح ه ص نسبة جيب تمام ضلع
ه ح الى جيب تمام ضلع ح ص كنسبة جيب تمام ضلع
ه ص الى جيب ربع الدائرة لكن نسبة جيب تمام
ضلع ه ك الى جيب تمام ضلع ك ن كنسبة جيب تمام
ضلع ه ح الى جيب تمام ضلع ح ص لمساواة كل
واحد منهما لنظيره من المثلث الاخر فيجب لذلك ان يكون نسبة جيب تمام ضلع ه ن الى جيب ربع الدائرة

من قسي دوائر عظام وزاوية ص منه قائمة يكون ح



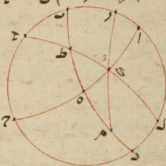
لكنه جيب تمام ضلع حه الى جيب ربع الدائرة كجيب تمام ضلع هح مثل جيب تمام ضلع هك وكل واحد
منهما اصغر من ربع دائرة فقوس هح مساوية لقوس هك ومن اجل ان قوسي طح زك من فلك البروج
متساويتان وهما عن جنبتي نقطة واحدة من نقطتي الاستوائين يكون مطالعهما في الفلك المستقيم وهما
قوسا طك زح متساويتين فتبقى قوسا زك طح متساويتين فتكون قوسا هك هز متساويتين وذلك
ما اردنا ان نبين ك د اقول ايضا ان كل قوسين من فلك البروج متساويتين ومتساويتي البعد من
نقطة منقلب واحد بعينه فان مجموع مطالعهما في كل افق مساو لمجموع مطالعهما في الكرة المنتصبة
فليكن الافق المفروض دائرة اهح ودائرة نصف النهار دائرة احد ولتكن نقطتا ح ر نقطتا
الاستوائين اعني الربيعي والخريفي وقوسا حك طر من فلك البروج متساويتان ومتساويتا البعد من
منقلب واحد بعينه فيلزم لذلك ان يكون مطلعهما جميعا على نقطة واحدة من الافق وهي نقطة ك ولتكن
القطب الجنوبي نقطة ل ولنرسم عليه وعلى نقطة ك قوسا من دائرة عظيمة وهي قوس لكم فتكون
قوس زك تطلع في الكرة المنتصبة مع قوس زم وقوس حك تطلع مع قوس مح فمجموع مطالعهما



في الكرة المنتصبة هي قوس زح وكذلك قوس زك
تطلع في افق اهح مع قوس زه وقوس حك
تطلع فيه مع قوس هح فمجموعهما هو قوس زح
فمجموع مطالعهما في الافق مساو لمجموع مطالعهما في
الكرة المنتصبة وذلك ما اردنا ان نبين ل ل
فيلزم من ذلك ان يكون اذا علمنا في افق مفروض
مقادير المطالع لاجزاء ربع واحد من فلك البروج
تبين لنا مقادير مطالع اجزاء كل ربع من الثلاثة الباقية فلنأخذ الان في بيان مطالع اجزاء ربع واحد
من ارباع فلك البروج في افق مفروض فليكن الافق دائرة اهح ودائرة معدل النهار دائرة ب هد
ودائرة البروج دائرة ح طك ولتكن نقطة ك النقطة الربيعية ولتكن قوس طك من فلك
البروج معلومة ونريد ان نعلم قوس هك من معدل النهار وهي التي تطلع مع قوس طك فليكن
القطب الشمالي نقطة ر ولنرسم عليه وعلى نقطة ك قوس من دائرة عظيمة وهو قوس رطم

ودائرة نصف النهار اكحل

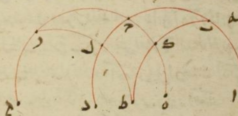
فمن اجل ان تعلم كـ من فلك البروج معلومة يكون ميلها وهو قوس كـم معلوما ولذلك يكون ايضا
قوس هك من الافق معلومة ويكون مثلث كهم من قسي دوائر عظام وزاوية م منه قائمة فنسبة
جيب تمام ضلع هك المعلوم الى جيب تمام ضلع هم كنسبة جيب تمام ضلع كم المعلوم الى جيب ربع الدائرة
المعلوم ايضا فيكون لذلك جيب تمام قوس هم معلوما
وهي اصغر من ربع دائرة فهي اذا معلومة وقوس طم
معلومة اذ هي مطالع قوس طك في الفلك المستقيم
فيكون لذلك قوس هط وهي مطالعها في الافق المفروض
معلومة وذلك ما اردنا ان نبين لك الا في كراسنا الجدوله
التي بعلم المطالع فاذا اردنا ان نعلم طول نهار



درجة ما من درج البروج او ليلها في افق معروض علمنا ما يجب من المطالع في ذلك الافق لنصف
الدائرة من فلك البروج الذي مبداه من تلك الدرجة ان كان المطلوب نهارا او من نظيرها ان كان ليلا
فما كان من اجزاء معدل النهار قسمناه على خمسة عشر الذي هو عدد الساعات المستوية فما خرج فهو عدد الساعات
المستوية لذلك النهار او الليل وما خرج ذلك من اثني عشر فما كان فهو مقدار الساعة الزمانية له وقد
يخرج ايضا مقدار الساعة الزمانية بغير هذا وهو ان ننظر كم بين راس الحمل والجزء الذي فيه الشمس
وناخذ ما يجب له من درج المطالع في الافق المستقيم وفي الافق المقصود له ونأخذ ما بين الفضل بينهما
فما كان حفظناه فان كان الجزء الذي فيه الشمس من البروج الشمالية زدناه على خمسة عشر درجة للساعة النهارية
ونقصناه للساعة الليلية وان كان من البروج الجنوبية فعلنا ضد ذلك اعني ما نقصناه من خمسة عشر درجة
للساعة النهارية وزدناه للساعة الليلية والبروج الجنوبية فعلنا ضد ذلك اعني ننقصه من خمسة عشر
درجة للساعة النهارية ونزيد للساعة الليلية فما كان فهو عدد اجزاء الساعة الزمانية المطلوبة وكذلك ايضا
اذا فرض لنا عدد ساعات زمانية ونريد ان نعلم كم هي مستوية فانا نضاعف عدد الساعات المفروضة
اما ساعات النهار فباجزاء الساعة الزمانية لذلك النهار واما ساعات الليل فباجزاء الساعة الزمانية
لذلك الليل فما اجتمع اجزاء قسمناه على خمسة عشر فما خرج فهو عدد الساعات المستوية لذلك الزمان
المفروض في ذلك البلد وبعكس ذلك ايضا نرد الساعات المستوية اذا فرضت لنا الى الساعات

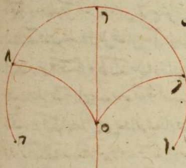
فان يضاعف عدد الساعات المفروضة خمس عشرة مرة فما اجتمع قسمناه على عدد اجزا الساعة الزمانية النهار
او الليل المذكور فما خرج فهو عدد الساعات الزمانية المطلوبة وكذلك ايضا ان فرض لنا عدد ساعات
زمانية ومقدار ساعة منها في افق مفروض ليلا كان او نهارا واردنا ان نعلم الجزء الطالع في ذلك الوقت
فانا نضاعف عدد الساعات المفروضة اما النهارية فالتي من طلوع الشمس واما الليلية فالتي من غروب الشمس
بعدد اجزا الساعة الزمانية المفروضة فما اجتمع علمنا مع كم جزء يطلع ذلك من اجزا فلك البروج
في الافق المفروض فما كان القياه على توالي البروج من جزء الشمس ان كان نهارا او من نظيره ان كان
ليلا فحيث انتهى العدد فهو الجزء الطالع في ذلك الوقت المفروض واذا اردنا ان نخرج الجزء
المتوسط للسما فوق الارض فانا ناخذ الساعات التي من نصف النهار الماضي الى الساعة المفروضة
فنضربها في ازمان الساعات النظاير لها النهارية في النهارية والليلية في الليلية فما اجتمع لنا علمنا
مع كم يطلع ذلك الجزء من اجزا فلك البروج في الكرة المنتصبة فما كان القياه من جزء الشمس فحيث
انتهى العدد فهو الجزء المتوسط للسما ونعرف الجزء المتوسط للسما من قبل الجزء الطالع بان نطرح
مطالع الجزء الطالع من راس الحمل فما كان اصبنا ما تحته لذلك الطالع في البلد المفروض فما كان نقصنا
منه تسعين ان كان اكثر من تسعين او ان كان اقل زدنا عليه دورة واحدة ونقصنا منه تسعين
فما بقي من اجزا الطالع علمنا مع كم يطلع من اجزا فلك البروج في الكرة المنتصبة فما كان القياه من
اول الحمل على توالي البروج فحيث انتهى العدد فهو الجزء المتوسط للسما في ذلك الوقت المفروض كله
وعكس ذلك ايضا اذا اردنا الجزء الطالع من الجزء المتوسط للسما فانا نطرح مطالع ذلك الجزء
من راس الحمل فما كان علمنا ما تحته لذلك الطالع في الكرة المنتصبة فما كان زدنا عليه تسعين
والقينا منه دورا ان كان اكثر من دورة فما كان علمنا مع كم يطلع من اجزا فلك البروج في البلد
المفروض فما كان القياه على توالي البروج من اول الحمل فحيث انتهى العدد فذلك هو الجزء الطالع
ونبين ان الذين يسكنون تحت دائرة واحدة من دواير نصف النهار فان الشمس تبعد عن نصف
نهارهم وعن نصف ليلهم بعدا واحدا من ساعات متساوية والذين لم يسكنوا تحت دائرة واحدة
من دواير نصف النهار فان اختلاف نصف النهار عليهم بازمان من ازمان الاعتدال تكون عدتها
مثل عدة الاجزاء التي بين دواير نصف نهارهم واذا تبينت لنا الاشيا فلنا خل لهان في ...

الزوايا التي تحدث من دائرة فلك البروج ودائرة نصف النهار ولما كان الذي يحدث من تقاطع كل دائرتين
متقاطعتين اربع زوايا قائمة فنعني ان نجد الزاوية التي نريد منها وهي الزاوية الشمالية من الزاويتين اللتين
تلي قطعة فلك البروج المأخوذة من نقطة التقاطع نحو توالي البروج فنبين اولا ان كل نقطتين من
فلك البروج بعدهما من احدى نقطتي الاستوائين بعدا سواء فان الزاويتين اللتين تكونان عليهما من دائرة
نصف النهار وفلك البروج متساويتان فليكن فلك البروج دائرة ا ب ج د وفلك معدل النهار دائرة
ا ه ج ونقطة ج احدى نقطتي الاستوائين وليكن قوسا ب ج ج ك متساويتين وليكن القطب الشمالي
نقطة ط فليمر عليه وعلى نقطتي ب ك قوسان من دائرتين عظيمتين وهما قوسا ط ب ط ك ز فاقول
ان زاويتي ج ب ط و ط ك د متساويتان برهان ذلك ان مثلث ب ج ز من قسي دوائر عظام فنسبة
جيب ضلع ك ج الى جيب ضلع ب ج كنسبة جيب قوس زاوية ب الى جيب قوس زاوية ك وكذلك
مثلث ج ك ز ايضا من قسي دوائر عظام فنسبة جيب ضلع ج ز الى جيب ضلع ج ك لنسبة جيب قوس
زاوية ك الى جيب قوس زاوية ز لكن قوس ك ج مساوية لقوس ج ز لانهما مطالعهما في الكرة المنتصبة
ولذلك زاوية ك مساوية لزاوية ز لان كل واحدة منها قائمة فيجب لذلك ان يكون جيبا قوسي زاويتي
ب ك متساويين وهما تامان لضلعي ك ج ج ز المتساويين فيجب ان يكونا متساويتين فزاوية ب من مثلث
ج ب ك مساوية لزاوية ك من مثلث ج ك ز وهذه الزاوية مساوية لزاوية ط ك د فزاوية ك ب ج
المطلوبة مساوية لزاوية ط ك د المطلوبة
ايضا وذلك ما اردنا بيانه

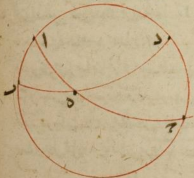


واقول ان الزاويتين اللتين تحدثان
عند نقطتين يكون بعدهما من نقطة
معتدلة واحدة بعينها بعدا واحدا
يكون مجموعهما مساويا لزاويتين قائمتين فليكن فلك البروج دائرة ا ب ج د ولتكن النقطة المعتدلة نقطة
د ولتكن قوسا ا د ج د متساويتين وليكن القطب الشمالي نقطة ه وليمر عليه وعلى نقطتي
ا ج قوسان من دائرتين عظيمتين وهما قوسا ه ا ه ج فاقول ان زاويتي ه ا ج ه ج د المطلوبتين
مساويتان لزاويتين قائمتين برهانه ان مثلث ه ا ج من قسي دوائر عظام فنسبة جيب ضلع ج ه

الى جيب ضلع ه‍ ب كنسبة جيب قوس زاوية ه‍ ب ح الى جيب قوس زاوية ه‍ ح ب لكن قوس ه‍ ب مساوية
لقوس ه‍ ح فجيب قوس زاوية ه‍ ب ح مساو لجيب قوس زاوية ه‍ ح ب وان توهمنا قوسا من دائرة
عظيمة تمر بنقطتي ه‍ ز فان زاويتا ز متساوية فيكون لذلك كل واحد من زاويتي ه‍ ح ز ه‍ ب ز
تابعة لقوس ه‍ ز فهاتان الزاويتان متساويتان اعني انه ان كان احداهما قائمة او اعظم او اصغر
كانت الثانية مثلها فيجب كذلك ان يكون قوساهما متساويتين فالزاويتان متساويتان فيكون كذلك
زاويتا ه‍ ب ح ه‍ ح ب المطلوبتان متساويتين لزاويتين



قائمتين وذلك ما اردنا بيانه ولنا صورته ل
واذ قد تبين لنا ذلك فانا نكتفي بمعرفة الزوايا الحادثة
في اجزاء ربع واحد من ارباع فلك البروج ونستغني بذلك
عن معرفة الزوايا في الثلاثة ارباع الباقية فلنطلب لنا ان
مقادير الزوايا التي تحدث عند اجزاء ربع واحد فنقول ان
الزاوية التي تحدث عند نقطة الاعتدال تكون قائمة وذلك بين وان الزاوية التي تكون عند نقطة الانقلاب
يكون فضل القائمة على زاوية التقاطع التي من فلك البروج ودائرة معدل النهار وهي التي قوسها نهاية
الميل فتكون الزاوية المطلوبة معلومة ولنفرض من اجزاء الربع اي جزء شئنا ونطلب مقدار الزاوية
التي تحدث عنده ولنفرض فلك البروج دائرة ا ه‍ ح ودائرة نصف النهار دائرة ا ب د ودائرة
معدل النهار دائرة ب ه‍ د ولتكن نقطة ه‍ النقطة الخريفية ولتكن نقطة ا من فلك البروج معلومة
ونريد ان نعلم مقدار زاوية ه‍ ا ب فمن اجل ان مثلث ا ه‍ ب من قسي دوائر عظام تكون نسبة جيب ضلع
ا ه‍ الى جيب ضلع ه‍ ب كنسبة جيب قوس زاوية ا ب ه‍ .



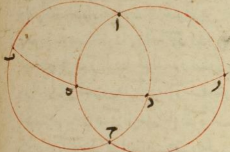
الى جيب قوس زاوية ه‍ ا ب لكن كل واحد من ضلعي ا ه‍
ه‍ ب معلوم وزاوية ا ب ه‍ قائمة فيجب ان يكون جيب
قوس زاوية ه‍ ا ب معلومة وهي تابعة لقوس ه‍ ب الموتر
لها المعلوم فهي اذا معلومة وذلك ما اردنا ان نبين
في الزوايا التي تحدث من الدائرة المائلة اعني دائرة البروج

ومن دائرة الافق فنبين اولا ان النقطة من فلك البروج التي بعدها من احدى نقطتي الاستواء ربعا
واحد نصف الزوايا التي تحدث لها عند الافق متساوية فليكن نصف دائرة الافق دائرة د ه ب
و دائرة نصف النهار دائرة ا ب ج د ودائرة معدل النهار دائرة ا ه ج ولتكن كل واحدة من
نقطتي ح ز النقطة الخريفية و قطعتا فلك البروج قوسا ك ل ه ز ح ط فاقول
ان الزاويتين اللتين عند ه ل ك و ه ح ز متساويتان برهانه ان مثلث ك ل ه من قسي دوائر عظام
نسبة جيب ضلع ك ل الى جيب ضلع ك ه كنسبة جيب قوس زاوية ك ه ل الى جيب قوس
زاوية ك ل ه وكذلك ايضا نسبة جيب ضلع ز ح من مثلث ه ز ح الى جيب ضلع ه ز كنسبة
جيب قوس زاوية ز ه ح الى جيب قوس زاوية ز ح ه وضلعا ك ل ك ه مساويان لضلعي
ه ز ز ح كل ضلع لنظيره من اجل ان قوسي ه ك ه ز مطالع قوسي ك ل ز ح في الافق المفروض
وزاويتا ح ه ز ل ه ك متساويتان فيجب ان يكون جيبا قوسي زاويتي ك ل ه ز ح ه متساويين فان
مرت بنقطة ه و بنقطتي فلك البروج قوسين من دائرتين عظيمتين وهما قوسا ه ك ه ح يكونا
متساويين وينتهيان الى حد واحد من زاويتي ك ل ه ز ح ه لان قوسي ك ل ك ه مساويان



لقوسي ز ح ز ه كل واحد لنظيره ويجب لما بينا
فيما تقدم ان يكون كل واحدة من زاويتي ك ل ه ز ح ه
تابعة للضلع الموتر لها اعني قوسي ه ك ه ح
وهما متساويان فيجب لذلك ان يكون كل واحدة
من زاويتي ك ل ه ز ح ه تابعة للاخرى اعني ان
كانت احداهما قائمة او حادة او منفرجة كانت
مثلها فكل واحدة من زاويتي ك ل ه ز ح ه تابعة للاخرى وجيبا قوسيهما قد بينا انهما متساويان
فالزاويتان متساويتان وذلك ما اردنا ان نبين واقول ايضا ان الزاويتين المتقابلتين
اللتين يكونان لنقطتين متقاطرتين من فلك البروج اعني الشرقية والغربية معادلتين لزاويتين
قائمتين فليكن دائرة الافق دائرة ا ح د ودائرة البروج دائرة ا ه ج ز فاقول ان زاويتي
ه ا د ز ج د معادلتان لقائمتين برهانه انا نجعل دائرة عظيمة على قطبي الدائرة العظيمة

وهي دائرة ب ه د ر ممن ان كل واحدة من زاويتي ه ا د د ج ه مساويتان لكل زاويتي ج ه د



د ج ر معادلتان لزاويتي ما بين من زاويتنا ه ا د
د ج ر معادلتان لقائمتين وذلك ما اردنا ان نبين
ممن البين انا اذا علمنا مقادير الزوايا التي تحدث
لفلك الافق مع ربع واحد من ارباع فلك البروج
اكتفينا بذلك عن وجود الزوايا الحادثات
في الثلاثة ارباع الباقية فلنبين ان من وجود
مقادير الزوايا الحادثات في ربع واحد فنضع فلك الافق المفروض دائرة ا ب ج د ونصف
النهار دائرة ا ج ه ونجعل قوس ه ب من معدل النهار وقوس ر ب نحو د ب من فلك البروج
ولنقطة ب النقطة الربيعية او الخريفية ولتكون نقطة ر المنقلب الصيفي ونقطة د المنقلب
الشتوي فمن اجل ان ارتفاع القطب في البلد المعلوم معروض



تكون قوس ا ه معلومة وقوس ه ر معلومة فتكون لذلك
قوس ا ر معلومة وكذلك قوس ا د فكل واحدة من زاويتي
ا ب ر ا ب د معلومة وذلك ما اردنا ان نبين
ولنعد الشكل ونجعل فلك البروج قوس ه ح ولكن
فلك معدل النهار د ه ب ولتكن نقطة ه النقطة الربيعية وقوس ه ح معلومة ولتكن اعظم من ربع
دائرة ونريد ان نعلم مقدار زاوية ه ح ب فمن اجل ان قوس ه ح معلومة تكون مطالعها في الافق
المفروض معلومة وهي قوس ه ب ومن اجل ان مثلث ه ب ح من قسي دوائر عظام تكون نسبة



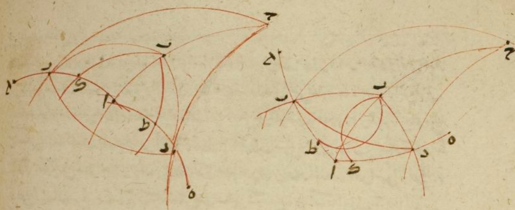
جيب ضلع ح ه الى جيب ضلع ه ب المعلومين كنسبة جيب
قوس زاوية ه ب ح الى جيب قوس زاوية ه ح ب وزاوية
ه ب ح معلومة لان ارتفاع القطب معروض بحسب قوس
زاوية ه ح ب معلومة وهي ميل معدل النهار الى الشمال على
المعمورة من الارض فحاصل ح ه اذا معلومة وذلك ما اردنا ان نبين

في معرفة القسي والزوايا الحادثات عن فلك البروج والفلك المخطوط على سمت الراس في افق مفروض
فليعلم قبل ذلك ان النقط من فلك البروج المساويات البعد من نقطة منقلب واحد بعينه ويكون بعدهما
من دائرة نصف النهار الى المشرق والى المغرب بازمان متساوية فان القسي المارة بهما وبسمت الراس تكون
متساوية والزوايا التي تحيط بها تلك القسي وفلك البروج على الجهة الموصوفة معادلة لما ان لزاويتين قائمتين
فليكن فلك نصف النهار قوس ا ب ج ونقطة ح القطب الشمالي وسمت الراس نقطة ه وقوسا
ا د ه ا ر ح من فلك البروج ولتكن نقطتا د ر منهما بعدهما من نقطة المنقلب بعدا سوا ولنمر عليهما
وعلى سمت الراس قوسا ه د ه ر ولتكن بعد نقطتي د ر عن دائرة ا ب ج الى المشرق والى المغرب
بعدا سوا فاقول ان قوس ه د مساوية لقوس ه ر وان زاويتي ه د ه ه ر ا متساويتان
لقائمتين برهانه انا نتوهم قد مر على قطب ح وعلى نقطتي د ر قوسان من دائرتين عظيمتين
وهما قوسا ح د ح ر فمن اجل ان نقطتي د ر بعدهما من نقطة المنقلب بعدا سوا يكون مدارهما بالحركة
الفلكية على دائرة واحدة من الدوائر الموازية لمعدل النهار فيكون [illegible] على هذه الدائرة على خطرها
قطعة من دائرة وهي قوس ا ب ج من دائرة نصف النهار على زوايا قائمة ونعلم محيط القطعة
نقطة ب ونفصل من الدائرة عن جنبي قوس القطعة قوسين متساويتين ونصل طرفاهما اعني
نقطتي د ر بنقطة ب لقوسي ب د ب ر فقوسا ب د ب ر متساويتان ونجعل نقطة د قطبا
ونعد ببعد ب ر ونرسم دائرة ب ك وكذلك نجعل ايضا نقطة ر قطبا ونرسم دائرة ب ح
فمن اجل ان قوسي ب د ب ر متساويتان تكون قوسا ر ك د ح متساويتين وقوسا ا د ا ر متساويتان
بقي قوسا ا ك ا ح متساويتين فتكون دائرتا ب ك ب ح المتساويتان قد قام على قطريهما قطعتا
ا ك ا ح على زوايا قائمة وقوس ا ك مساوية لقوس ا ح وكل واحد منهما اصغر من نصف
القطعة و[illegible] الخط الخارج من نقطة ا الى نقطة ب من كل واحد منهما خط واحد وهو وتر
قوس ا ب فيكون لذلك قوس ب ك مساوية لقوس ب ح وزاوية ب ر ك مساوية لزاوية
ب د ح فمجموع زاويتي ب ر ا ب د ه متساويان لزاويتين قائمتين وذلك ما اردنا ان نبين

حاشية
لان زاويتي ه د ب بما
مثل قايمتين



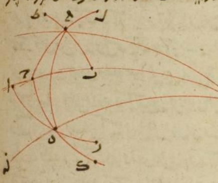
مكرر



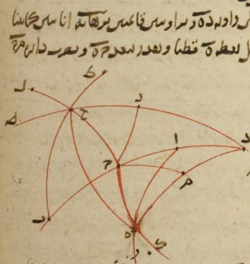
وأقول أيضاً إن النقطة الواقعة من فلك البروج إذا كان بعدها عن جنبتي دائرة نصف النهار
إلى المشرق وإلى المغرب متساويين مساوية فإن القسي المارة بها وبسمت الرأس تكون متساوية والزوايا
اللتان يحيط بها هذه القسي ودائرة البروج مجموعتان معادلتان لمثلي الزاوية التي تحدث لهذه النقط
عند دائرة نصف النهار من جانب النقطتان اللتان يقطع عليهما دائرة البروج لدائرة نصف النهار
في كلي الموضعين أميل إلى الشمال عن سمت الرأس أو إلى الجنوب عنه فلتكن دائرة نصف
النهار دائرة اب ج والقطب الشمالي عليها نقطة ك وسمت الرأس نقطة ح ولنفرض قوسا
اه ز ب ج ط قطعتين من فلك البروج ونقطة ه منه التي من جهة المشرق من دائرة نصف
النهار ولتكن بعداهما من النقطتين من دائرة نصف النهار إلى المشرق وإلى المغرب متساويين
متساوية ولتكن قوسا ح ه ح ج تمران بها وبسمت الرأس فأقول إنهما متساويتان ونجعل
أولاً كل واحد من نقطتي ا ب أعني اللتين يقطع عليهما فلك البروج لدائرة نصف النهار
في كلي الموضعين إلى جهة الجنوب من سمت الرأس فأقول إن زاويتي ح ه ز ح ج ب //
معادلتان لمثلي زاوية د ج ب برهان ذلك أنا نمر على كل واحد من نقطتي ج ه وعلى
القطب قوسين من دائرتين عظيمتين فهما قوسا د ج د ه ولتكن مدار نقطتي ه ج على دائرة
ه د ج فتكون قوس ه ك من هذه الدائرة مساوية لقوس ك ج فتكون كذلك قوس ح ج
مساوية لقوس ح ه ونجعل نقطة ج قطباً وبعد بعد ح ج ونرسم دائرة ح ل وكذلك
نجعل نقطة ه قطباً وبعد بعد ح ه ونرسم دائرة ح م من أجل أن قوسي د ه د ج //
متساويتان وقوسا ه م ج ل متساويتان تكون قوسا د م د ل متساويتين فتكون قد قام على دائرة

على دائرة ح م ح ك المتساويين على قطريها قطعا د م د ك المتساويان من دائرتين متساويتين
ويفصل من النقطتين قوسا د م د ك وهما متساويتان وكل واحد منهما اقل من نصف قطعتها والخط
الخارج من نقطة ك الى النقطة ح مشترك لهما فقوسا م ح ح ك متساويان فزاويتا ل ح ح م ح ه متساويتان
فان جعلنا زاويتي ح ح ب و م ه ز مشتركتين يكون لذلك
مجموع زاويتي د ح ب د ه ز مساويا لمجموع زاويتي ح ح ب
ح ه ز ومن اجل ان زاويتي د ح ب د ه ز متساويتان يكون
مجموعهما ضعفا لكل واحدة منهما فمجموع زاويتي ح ح ب
ح ه ز مساو لمثلي زاوية د ح ب وذلك ما اردنا ان نبين
ولنجعل الان نقطتي ا ب اميل الى الشمال عن سمت الرأس واقول انه يعرض مثل ذلك اعني انه يكون
زاويتا ك ه ز ل ح ب معادلتين لمثلي زاوية د ه ز برهانه انا نجعل نقطة ه قطبا ونعد ببعد
ه ح ونرسم دائرة د ح ح ونجعل ايضا نقطة ح قطبا ونعد ببعد ح ح ونرسم دائرة س ع ح
فمن اجل ان قوسي ح ه و ح ع متساويتان يكون قوسا
د ه س ع متساويتين تبقى قوسا د ح د س ايضا
متساويتين فيكونان قائمتين على قطري دائرتي د ح ح
و س ع ح المتساويتين قطعتا د ح د س من دائرتين
عظيمتين متساويتين ويفصل منهما قوسا د ح د س
المتساويتان وكل واحدة منهما اصغر من نصف
قطعتها وخط د ح مشترك لهما يكون لذلك قوس د ح ح مساوية لقوس س ع ح فزاويتا د ح ح
د ه ح متساويتان تبقى زاويتا د ه ك د ح ل متساويتين فان جعلنا زاويتي د ح ب ك ه ز مشتركتين
فان مجموع زاويتي ل ح ب ك ه ز مساو لمجموع زاويتي د ح ب د ه ز لكن لما كان الزاويتان متساويتين
مجموع زاويتي ل ح ب ك ه ز مساو لمثلي زاوية د ه ز وذلك ما اردنا ان نبين ولنجعل نقطة ا من
النقط الشرقية من فلك البروج وهي التي تقع عليها تلك القطعة لدائرة نصف النهار اميل الى
الجنوب من النقطة ح التي على سمت الرأس ونقطة ب المطلع لنقطة ا اميل الى الشمال من نقطة سمت الرأس

فأقول إن مجموع زاويتي ح ه ز ل ج ب أعظم من مثلي زاوية د ه ز بزاويتين قائمتين برهانه أنا نبين
كما تبين آنفا أن زاويتي د ج ح و د ه ح متساويتان وهي زاويتا د ج ك د ه ك أيضا متساويتان وزاويتا
د ج ب د ه ز متساويتان فزاوية ل ج ب مساوية لمجموع زاويتي د ه ك د ه ز فإن جعلنا زاوية ح ه ز
مشتركة يكون زاويتا ل ج ب ح ه ز مساويتين لمجموع زوايا د ه ك د ه ز ح ه ز ومجموع هذه الزوايا مساو



لمثلي زاوية د ه ز ولزاويتين قائمتين فمجموع زاويتي
ل ج ب ح ه ز أعظم من مثلي زاوية د ه ز بزاويتين
قائمتين وذلك ما أردنا أن نبينه
ولتكن أيضا النقطة المتوسطة للنهار من المنطقة
المشرقية وهي نقطة ا أميل إلى الشمال من نقطة
سمت الرأس والنقطة المتوسطة للنهار المنطقة
الغربية وهي نقطة ب أميل إلى الجنوب فأقول
إن مجموع زاويتي ك ه ز ح ج ب أصغر من مثلي زاوية د ه ز بزاويتين قائمتين برهانه أنا نبين كما بينا
فيما قبل أن قوسي ح ج ح ه متساويتان ونجعل نقطة ه قطبا ونخط ببعد ح ه ونخرج دائرة ح م
وكذلك نجعل نقطة ج قطبا ونخط



ببعد ح ج ونخرج دائرة ح ك س فتبين
أن زاويتي د ه م د ج م متساويتان
مجموع زاويتي د ه ك د ج ك مساو لزاويتين
قائمتين فمجموع زاويتي د ه ز د ج ب يزيد
على مجموع زاويتي ك ه ز ح ج ب بزاويتين
قائمتين لكن زاوية د ه ز مثل زاوية د ج ب
فمجموعهما هو مثلا زاوية د ه ز فمجموع زاويتي ك ه ز ح ج ب أصغر من مثلي زاوية د ه ز بزاويتين
قائمتين وذلك ما أردنا أن نبين فإن كانت النقطة المفروضة من فلك البروج في دائرة نصف
النهار كانت الزاوية المطلوبة هي الزاوية التي تعلم بما قلنا أعني من الزوايا التي تحدث لفلك البروج

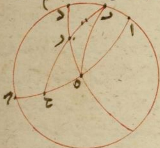
حاشية
ثم توخذ زاويتا ك ه ز ح ج د مشتركة

لأنها الحادثة من تقاطع
البروج ونصف النهار
عند نقطة واحدة من البروج
غربية وشرقية وتعرف
ما ويها

ودائرة نصف النهار ويكون القوس المارة بقطب الفلك وسمت الرأس معلومة لأن بعد قطب دائرة
معدل النهار يكون معلوما وبعد سمت الرأس من معدل النهار مفروض فيكون لذلك بعد بين تلك
النقطة معلوما وإن كانت النقطة المفروضة على الأفق كانت القوس المارة بها وبسمت الرأس ربع دائرة
فيكون معلومة ويكون الزاوية التي يحيط بها هذه القوس مع دائرة الأفق زاوية قائمة لأنها مارة
بقطب الأفق والزوايا التي يحيط بها الأفق وفلك البروج فقد تعلم لنا كيف تكون معلومة فيكون جميع
تلك الزوايا التي يحيط بها تلك القوس مع دائرة الأفق زاوية قائمة لأنها مارة بقطب الأفق والزوايا
التي يحيط بها الأفق وفلك البروج قد تقدم لنا كيف تكون معلومة فيكون لذلك الزوايا التي يحيط بها
القوس المارة بسمت الرأس وفلك البروج عند الأفق معلومة ومن البين أنا إذا علمنا مقادير القسي والزوايا
التي تحدث عن القوس المارة بسمت الرأس وبنصف فلك البروج الذي من أول السرطان إلى أول الجدي
في بلد مفروض الذي يكون من قبل نصف النهار علمنا منها ما يقع بناحية مقادير القسي والزوايا التي
تحدث لفلك البروج بعد فلك نصف النهار وعلمنا مع ذلك أيضا القسي والزوايا التي تحدث
للنصف الباقي من فلك البروج قبل نصف النهار وبعده فلنفرض لأن نقطة ما من فلك البروج
ولتعلقان نصف نهار بلد ما مفروض معلوما ونريد أن نعلم مقدار القسي المارة بها وبسمت رأس
ذلك البلد المفروض ومقدار الزاوية التي تحدث من تقاطع تلك القوس وفلك البروج فلنتخيل
دائرة الأفق المفروض دائرة اهج ودائرة نصف النهار دائرة ابج وفلك البروج دائرة دره
والنقطة المفروضة منه نقطة د وسمت الرأس نقطة ب ونجيز عليها وعلى نقطة د قوسا من دائرة
عظيمة ولتكن قوس بدح ولتكن بعد نقطة د من دائرة نصف النهار أعني دائرة اح ساعات
مفروضة ونريد أن نعلم مقدار قوس بد ومقدار زاوية ه د ب فلنجز على سمت الرأس وعلى النقطة
القاطع عليها فلك البروج دائرة الأفق وهو الجزء الطالع في ذلك الوقت أعني نقطة ه قوس من دائرة
عظيمة ولتكن قوس به ومن أجل أن بعد نقطة د من نصف النهار ساعات مفروضة يكون الجزء الطالع
في ذلك الوقت معلوما فيكون لذلك قوس ده معلومة فيكون مثلث دحه من قسي دوائر عظام وزاوية
ح منه قائمة وزاوية ه منه معلومة وهي الزاوية التي تحدث من تقاطع فلك البروج ودائرة الأفق
عند نقطة ه المعلومة فنسبة جيب ضلع ه د إلى جيب ضلع دح كنسبة جيب قوس زاوية ح القائمة



الى جيب قوس زاوية هـ المعلومة فنسبة جيب ضلع هـ ز الى جيب ضلع د ج بنسبة معلومة وضلع هـ ز معلوم
فيجب ان يكون جيب قوس د ج معلوما وهو اصغر من ربع دائرة فهي اذا معلومة فبقي قوس د ب معلومة
ومن اجل ان زاوية د هـ ج كما قلنا معلومة وزاوية ب هـ ز قائمة تكون زاوية ب هـ ز معلومة فمثلث ب هـ ز
من قسي دوائر عظام فنسبة جيب ضلع هـ ب الى جيب ضلع ب ز كنسبة جيب قوس زاوية ب ز هـ الى جيب
قوس ب هـ ز ونسبة جيب قوس ب هـ الى جيب قوس ب ز معلومة لان كل واحد منهما معلوم فنسبة جيب قوس



زاوية ب هـ ز المعلومة الى جيب قوس زاوية ب ز هـ معلومة
فيجب قوس زاوية ب ز هـ معلوم ثم من اجل ان مثلث د هـ ج
زاوية ج منه قائمة وضلع ز هـ الموتر لها معلوم وضلع
د ج معلوم يجب ان يكون ضلع ج هـ الباقي معلوما وزاوية
هـ د ج الموترة له بحصره وجيب قوسها معلوم فهي اذا
معلومة فزاوية ب ز هـ معلومة وذلك ما اردنا ان نبين وهذا صورته تمت المقالة الثانية من هذا الكتاب
بحمد الله وعونه وصلى الله على محمد واله

المقالة الثالثة في حركة الشمس الوسطى

الحركة الوسطى والمستوية نعني ولكن

ولما لم يتبين له ما نعلم احد في تبيين حركة الشمس الوسطى اعني الزمان الذي يبتدئ فيه الشمس بالحركة من نقطة
ما في فلكها الخارج المركز الى ان يعود اليها فطلب ذلك الزمان بان رصد حلول الشمس باحد الاعتدالين
او الانقلابين على ان اوج الشمس غير متحرك على ما بين هو عليه ولذلك طلب حركة الشمس الوسطى اعني قطعها
لفلكها الخارج المركز ابتداء الشمس من نقطة من فلك البروج الى عودتها اليها اعني من اعتدال او
الانقلاب الى عودتها الى ذلك الاعتدال او الانقلاب ولو تبين له ان اوج الشمس متحرك لم يطلب
قطع الشمس لفلكها الخارج المركز بقطعها لفلك البروج وجعل العودتين متساويتين فرصد بالحلقة التي
نصبها للاعتدال حلول الشمس في الاعتدال الخريفي وصححه وحسن ارصاد ابرخس رصد اعتدال خريفي
لا شك في صحته فكانت المدة التي بين الرصدين يحيط بعودات تامة للشمس في فلك البروج
وبعودات تامة بمثل عددها في الفلك الخارج المركز فقسم الزمان الذي بين الرصدين على عدد العودات

التي بين الرصدين خرج من ذلك قطع الشمس لفلكها الخارج المركز وذلك بثلاثمائة وخمسة وستين يوما
وأقل من ربع يوم نحو من ثلاث مائة في الجميع على التقريب واستشهد على صحة زمان هذه العودة الذي وجد
بموافقته لما قاله ابرخس وبإضافة يوصل للمطلب الصعب الى دون بسيط وأفضل لذلك المعطلة
أيضا ووجد هذا بينها بالحلقة التي يرصد بها الميل أو العضادتين الطولين أو اللبنة ولما تبين له
مقدار زمان السنة أخذ بعد ذلك في تبيين الجهة التي تجري عليه الأمر في اختلاف الشمس فقال إنه قد يكون
للكوكب في فلكه حركة مستوية ويرى أنه في فلك البروج حركة مختلفة أعني أن يقطع منه في الأزمان المتساوية
قسيا مختلفة وذلك يتهيأ بأحد وجهين وذلك إما أن يكون الكوكب يتحرك حركته المستوية على محيط
فلك مركزه خارج عن مركز فلك البروج الذي هو مركز العالم وإما أن يتحرك حركته المستوية على محيط
فلك يسمى فلك التدوير مركزه على محيط فلك آخر مركزه مركز العالم ويسمى هذا الفلك الحامل لفلك
التدوير وعلى كل واحد من الأصلين يكون الكوكب يتحرك حركة مستوية ويرى يتحرك في فلك البروج
حركة مختلفة ونبين ذلك على الأصل المتقدم لكن الفلك الخارج المركز دائرة ابجد حول مركز ه وليكن
مركز فلك البروج نقطة ز ونصل خط ده ونخرجه في كلتي الجهتين الى محيط الدائرة وليلقاه
على نقطتي اد فتكون نقطة ا هي البعد الأبعد ونقطة د أقرب القرب ولنفصل من لدن
نقطتي ا د قوسين متساويتين وهما قوسا اب جد ونصل خطوط به بز جه جز فتكون
زاويتا اهب جهد متساويتين وزاويتا ازب جزد مختلفتين وزاوية ازب هي التي قطع
الكوكب بالرؤية في الزمان الذي يقطع فيه قوس اب ولذلك أيضا زاوية جزد هي التي قطع بالرؤية
في الزمان الذي قطع فيه قوس جد فقد قطع الكوكب
من فلك البروج في الأزمان المتساوية قسيا مختلفة
ونبين ذلك بعينه أيضا في أصل فلك التدوير
وذلك أنا إن جعلنا للفلك الذي مركزه مركز فلك
البروج دائرة ابجد حول مركز ه وجعلنا فلك
التدوير الذي يتحرك على محيطها دائرة [illegible] حول
مركز ا ووصلنا نقطتي ه ا بخط اه وأنفذناه في كلتي الجهتين حتى يلقى محيط فلك البروج على نقطة د



وجاز أن يكون مركزه خارجا عن مركز العالم فيكون للشمس اختلافات فوق واحد لكن فيها اختلاف واحد فقط

وعلى محيط فلك التدوير على نقطتي ط ز فيكون نقطة ط هي البعد الابعد ونقطة ز اقرب القرب فاذا
تحرك مركز فلك التدوير على محيط الفلك الخارج مركزه مركز فلك البروج حركة مستوية الى توالي البروج
وتحرك الكوكب حركة مستوية على محيط فلك التدوير وحول مركزه من نقطة ط التي هي البعد الابعد فان
كانت حركته فيها الى جهة توالي البروج والى جهة حركة مركز فلك التدوير كانه قد تحرك قوس ط ح
كانت الزاوية التي تحدث عند مركز فلك البروج اعني زاوية ط ه ح زايدة على الزاوية التي تحركها مركز
فلك التدوير حول مركز فلك البروج فيكون حركة الكوكب لهذه العلة اعظم من حركة مركز فلك ا
التدوير بزاوية ط ه ح فاذا صار الكوكب على نقطة ز التي هي اقرب القرب ثم انتقل الى جهة البعد الابعد
فانه الى نقطة ك كانت حركته مضادة لحركة مركز فلك التدوير اعني انما تكون الى خلاف توالي
البروج فيكون الزاوية التي تحدث عند مركز فلك البروج اعني زاوية ط ه ك ناقصة عن حركة مركز
فلك التدوير بتلك الزاوية فيرى الكوكب يقطع في الازمنة المتساوية من فلك البروج قسيا مختلفة
وان تحرك الكوكب من نقطة ط التي هي البعد الابعد
الى خلاف توالي البروج اعني الى ضد حركة
مركز فلك التدوير كان الامر بضد ذلك اعني
انه تكون حركته المرئية في البعد الابعد اصغر
من حركته المستوية في البعد الابعد فاذا صار في
نقطة ز التي هي البعد الاقرب كانت حركته
المرئية في البعد الاقرب اعظم من حركته
المستوية ونقدر هذا المعنى في الاصلين جميعا لما هو اعم من هذا الذي ذكرناه بان يكون القسي المفصولة
من نصف دائرة الفلك الخارج المركز كيف ما فصلت وذلك انا اردنا ان نبين
فلنخط الفلك الخارج المركز دائرة ا ح د حول نقطة ه ومركز فلك البروج نقطة ز والقطر
المار بالبعد الابعد والاقرب خط ا ه ح ولنفصل في نصف دائرة ا د ح قوسين متساويتين
في اي موضع شئنا منه متصلتين او منفصلتين وهما قوسا ط ك د ب ونصل اطرافهما بمركزي
ه ز بخطوط ط ه ك ه ب ه د ه ز ط ز ك ز ب ز د فيكون زاويتا ط ه ك ب ه د متساويتين

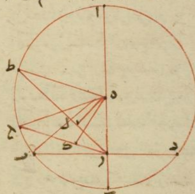
فاقول ان زاويتي جدكة ك ذ ت مختلفتان وان زاوية ك ذ ت اعظمهما برهانه انا نخرج خطي
ب ذ طذ الى محيط دائرة اح حتى يلقياه على نقطتي د ل ونصل نقطة ك بنقطة ح بخط ك ح
ونقطة ذ بنقطة ك بخط ك ذ ونخرج من نقطة ذ عمودا على خط ك ح وليكن عمود ذ م ونخرج منها
عمودا على ذ ك وليكن عمود ذ ع فمن اجل ان قوس ه ك مساوية لقوس ك ت يكون زاوية ح ك ط
مساوية لزاوية ك ذ ت ومن اجل ان هاتين الزاويتين متساويتان وخط ذ ك اصغر من خط ذ د
يكون عمود ذ م اصغر من عمود ذ ع ومن اجل ان
عمود ذ م اصغر من عمود ذ ع وخط ح ذ اعظم من
خط ذ ك فزاوية ذ ك ع اعظم من زاوية ح ذ م
فمجموع زاويتي ع ك ذ ع ذ ك اعظم من مجموع زاويتي
ح ذ م ح ك ذ فزاوية ك ذ ت اعظم من زاوية
ح ذ ك وذلك ما اردنا ان نبين ٥ ٥ ٥ ٩ / ١
وكذلك ان جعلنا فلك التدوير دائرة اح ك
حول مركز ه ومركز فلك التدوير نقطة ذ ووصلنا خط ه ذ وانفذناه الى نقطة ا التي هي البعد
الابعد وفصلنا من محيط اح قوسين متساويتين وهما قوسا ح ك ب ح ووصلنا اطرافها بنقطة
ذ بخطوط ح ذ ك ذ ب ذ بين بمثل ما ذكرنا فيما تقدم ان زاويتي ح ذ ك ك ذ ب مختلفتان وان
زاوية ح ذ ك اعظمهما برهان ذلك انا نصل خطي ح ك ب م ونمدهما الى جهة نقطة ذ ونخرج
من نقطة ذ عليهما عمودي ذ م ذ ع فمن اجل ان قوسي ح ك ب ك متساويتان يكون زاويتا ح ك ط
ب م ك متساويتين فيكون زاويتا ذ ك م ذ م ع ايضا متساويتين ومن اجل ان خط ذ م اطول من
خط ذ ك يكون عمود ذ ع اعظم من عمود ذ م ومن اجل ان عمود ذ ع اعظم من عمود ذ م وخط
ب ذ اصغر من خط ح ذ يكون زاوية ذ ب ع اعظم من زاوية ذ ح م وزاوية ب م ك مثل
زاوية ح ك ط فزاويتا م ب ذ م ذ ب مساويتان لزاويتي ك ح ذ ك ذ ح لكن زاوية م ب ذ
اعظم من زاوية ك ح ذ يكون زاوية ح ذ ك اعظم من زاوية ب ذ ك وزاوية ح ذ ك هي الفضل
بين الحركة المستوية والمرئية في الزمان الذي يقطع فيه الكوكب قوس ح ك وكذلك زاوية ب ذ ك

حاشية
لتشابه مثلثي ذ ذ ع ك ذ م

حاشية
لان خط ح ذ يكون اعظم
من خط ذ ك مرا ثم يكون
زاوية ذ ك ع اعظم منها يعرف
حاشية ثم

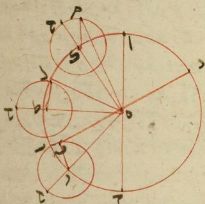
هي الفضل بين الحركة المستوية والمرئية في الزمان الذي
يقطع فيه الكوكب قوس ب ح
ولما كانت قوسا ح ك ب ح
متساويتين كان الزمانان
اللذان يقطعهما فيهما متساويين
فبين لذلك ان يكون الكوكب
يقطع بالرؤية من فلك البروج
في الازمنة المتساوية قسيا مختلفة وذلك ما اردنا بيانه وهذه صورته ل
ويستبين بذلك ان الفاضل في زوايا الاختلاف على كل واحد من الاصلين اعظم ما يكون للكوكب في
البعد الابعد والاقرب له ولا يزال الفاضل يقل حتى ينتهي الكوكب الى محاذاة الاوسط في النقطة
التي بعدها من نقطة البعد الابعد بالرؤية ربع دائرة فيحصل معظم الفاضل في الاختلاف بين الحركة المستوية
والمرئية ويكونا عند ذلك متساويين ولذلك سميت هذه النقطة المجاز لاوسط الكوكب وذلك
ان حركة المرئية فيها تكون اوسط حركاته مما كان من الكواكب له ضربان من الاختلاف وقد يمكن
ان يكون قد تركبت هذه المعاني جميعا اعني الاصل الذي يعمل فيه على فلك التدوير وعلى الخارج المركز
والذي يعمل فيه على فلك التدوير كما سنبين ذلك فيما ياتي بعد من امر الكواكب السيارة وما كان له
اختلاف واحد فقد يكتفى فيه باصل يكون من الاصلين وتكون جميع ما يلزم عن كل واحد منهما مطابقا
لما يظهر عيانا اذا كانت النسب محفوظة وكانت الحركات فيها متساوية اعني ان يكون نسبة ما بين
المركزين في الفلك الخارج المركز الى نصف قطره كنسبة نصف قطر فلك التدوير الى نصف قطر
الفلك الحامل له الذي مركزه مركز فلك البروج وان يكون حركة الكوكب في الفلك الخارج المركز
مساوية لحركته في فلك التدوير ومساوية ايضا لحركة مركز فلك التدوير على محيط الحامل
وبان يكون حركة الكوكب في فلك التدوير اذا كان في نصفه الاقرب الى خلاف حركة مركز فلك
التدوير لكي يكون حركته مثل اصغر حركاته كما هي في اصل الفلك الخارج المركز له ل
فاذا كان ما سبق ان بينا من شانه يكون للاصلين ان زادت الاختلافات في كل واحد منهما اعظم

ما يكون عند كون الكوكب في نقطة محاذاة الاوسط وذلك اذا كان نقل بالرؤية من نقطة
البعد الابعد ربع دائرة وان ما قرب من تلك الزاوية اعظم مما بعد عنها فليكن اولا على تلك
الصفة الفلك الخارج المركز دائرة ابجد ومركزه نقطة ه ومركز فلك البروج نقطة ز والخط
المار بهما خط اهزج فيكون نقطة ا البعد الابعد للكوكب ونقطة ج البعد الاقرب له ولنخرج
من نقطة ز عمودا على خط اج وهو خط زب ونصله الى د فيكون زاوية هبز زاوية الاختلاف
من زاوية اهب التي هي حركته المستوية وزاوية ازب التي هي حركته المرئية ولنتعلم على محيط
دائرة ابج نقطتي حط ونصلهما بنقطتي زه بخطوط حز حه طز طه فيكون زاوية
ح هي زاوية الاختلاف بين زاويتي اهح وازح وزاوية ط ايضا زاوية الاختلاف بين زاويتي
اهط ازط فاقول ان زاوية ب اعظم تلك الزوايا وان زاوية ح القريبة منها اعظم من زاوية
ط البعيدة عنها برهانه انا نخرج من نقطة ه عمودا
على خط زح وهو خط هي ونخرج منها ايضا عمودا
على خط زط وهو عمود هك فيكون على واحد من
هذين العمودين اصغر من عمود هز الخارج على خط
زب ويكون عمود هي منهما اعظم من عمود هك
ومن اجل ان خطوط هب هح هط متساوية يلزم
ان يكون زاوية ب التي يوترها العمود الاطول



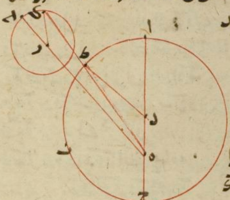
اعظم من زاوية ح وزاوية ح اعظم من زاوية ط ومثل ذلك يعرض ان كانت نقطتا حط مما بين
نقطتي ب ج ولنبحث ايضا في اصل فلك التدوير فلك البروج دائرة ابجد ومركزه نقطة ه
ولنخرج خط اهج القطر الذي يكون عليه مركز فلك التدوير اذا كان الكوكب في ابعد بعده
من نقطة ه التي هي مركز فلك البروج وليكن فلك التدوير دائرة ح ط حول مركز ز ونصل
مركزه بمركز فلك البروج بخط هزح فيكون نقطة ح من فلك التدوير هي نقطة الابعد وهي
التي يكون فيها الكوكب اذا كان مركز فلك تدويره على نقطة ا من فلك البروج فاذا كانت
حركة مركز فلك التدوير على محيط فلك البروج مساوية لحركة الكوكب على محيط فلك تدويره

يكون الكوكب على نقطة ح من فلك التدوير ويكون خط دح موازيا لخط اه فزاوية اه ح
مساوية لزاوية دح ه فان كانت زاوية اه ح قائمة فزاوية دح ه قائمة ويكون خط ه ح مماسا
للمحيط فلك التدوير ويكون زاوية ه د ح اعظم زوايا الاختلاف وان تعلمنا على قوس اب
نقطتين وليكونا نقطتا ط ك وجعلنا
كل واحدة منهما مركز فلك التدوير

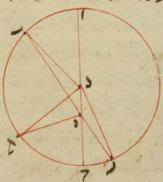


ونجعل زاوية ل ط ح مساوية لزاوية
اه ط فتكون نقطة ل من فلك التدوير
هي موضع الكوكب منه اذا كان مركز
فلك التدوير على نقطة ط وكذلك
ان جعلنا زاوية ح ك م مثل زاوية
اه ك تكون نقطة م هي موضع الكوكب
من فلك التدوير اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ك وتبين ان زاوية ط ه ك اعظم من
زاوية ك ه م وكذلك يكون اذا كان مركز فلك التدوير فيما بين نقطتي د ح وذلك ما اردنا ان نبين
ولنجعل ايضا الفلك الخارج المركز دائرة ا ب ح حول مركز د ومركز فلك البروج نقطة ه
والخط المار بالبعد الابعد والاقرب خط اه ح ولنجعل الكوكب على نقطة ك ولنصل ط د
ط ه وليخرج من نقطة ه خطا موازيا لخط ط د وهو خط ه ح ونعلم عليه نقطة ح حيث ما
وقعت ولنخرج خط ده الى خط اد كما خط ح د الى خط ده ونخرج من نقطة د
خطا موازيا لخط اد وهو خط ر ك ونجعل نقطة د مركزا وببعد ر ح ونرسم دائرة
ح ك فيكون فلك التدوير ولنقطع خط ك ر على نقطة ك ونصل نقطة ك بنقطة ه بخط
ك ه فالكوكب انه يمر على نقطة ك وانه ينطبق على خط ه ط برهانه ان خط ك ر موازيا
لخط اح فزاوية ر ك ه مثل زاوية اه ك ولان خط اه موازي لخط ك ر وخط ه د موازي
لخط د ك تكون زاوية ه د ك مثل زاوية ه ر ك ونسبة خط ه د الى خط د ك كنسبة خط ط د
الى خط ه د تكون مثلثا ك ر ه ط د ه متشابهين فزاوية ه ك ر مساوية لزاوية اه ط وقد كانت

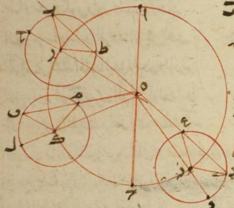
زاوية هكز مثل زاوية اهج فزاوية اهط مثل زاوية اهج فاذا قطع الكوكب في الخارج المركز
المركز زاوية ادط يقطع مركز فلك الزمان مركز فلك التدوير زاوية اهز ويقطع الكوكب فلك التدوير
زاوية حدك ويكون مركز في كل واحد من الاصلين على خط واحد وهو خط هطك ويكون بعده
من خط اه في كلي الاصلين زاوية اهط ويكون
زاويتا الاختلاف وهما زاويتا دطه كطز
متساويتين ويكون زاوية زكه من فلك
التدوير مساوية ابدا للزاوية التي هي بعد
الكوكب من الخط المار بالبعد الابعد والاقرب
اعني زاوية اهك فيرى الكوكب لذلك ابدا
بالاصلين جميعا على خط واحد وهو خط هطك



وذلك ما اردنا ان نبين والله صبرته ل ل وان كان الكوكب يرى قد قطع من فلك البروج
قوسين متساويتين من لدن نقطتي البعد الابعد والاقرب في اصل الفلك الخارج المركز فان
زوايا الاختلاف تكون متساوية فليكن الكوكب على نقط بحز ونصلها بمركز فلك البروج ولتكن
زوايا اهب حهز دهح متساوية ونصل خطوط بد حد زد فاقول ان زوايا بحز تكون
متساوية برهانه ان زاويتي حاه اهب متساويتان تكون لذلك خط به د مستقيما ويكون زاويتا
ز ب متساويتين من اجل انهما ان زاويتي ده ح حهز متساويتان تكون مثلثا دهز حهد
متساوية الاضلاع والزوايا فزاويتا زح منهما متساويتان فزاوية الاختلاف لنقط بحز متساوية
ويلزم من ذلك ايضا ان يكون زاوية بدح التي هي الحركة
المستوية مساوية لزاوية بهح التي هي الحركة المرئية
وهي التي يقتضيها الخط المار بالمجاورين للاوسطين يتصل
وذلك ما اردنا ان نبين ل ل ل
واقول ان ذلك بعينه يلزم في الاصل الذي يعمل فيه
على فلك التدوير فليكن الفلك الحامل لفلك التدوير



دائرة ا ب ج ومركزه الذي هو مركز فلك البروج نقطة د ولنخرج عليه خط ب د ز كيف ما وقع
ولنجعل زاوية ح د ه مثل كل واحدة من زاويتي ا ه ب د ه ج فأقول ان زوايا الاختلاف لكل
واحدة من نقطتي ب ج تكون متساوية فلنجعل مركز فلك التدوير اذا كان الكوكب على نقطة ب على
نقطة ز ونصل خط د ز ونخرجه الى ح وليكن مركز فلك التدوير على نقطة ه ونصل خطي د ه
ه ط فأقول ان زوايا ب ه ز ك ه م ب ه ك متساوية برهان ذلك انا نصل خطوط ح ز م ك ط ه

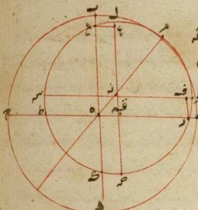


ز ك ك ح د ع فمن اجل ان زوايا ا ه ب
م ه ج د ه ح متساوية وخطوط ب ز ه
ح ك ع ه موازية لخط ا ج تكون زوايا
ط ب ز ك م ل د ع ه ايضا متساوية
فمثلثات ب ز ط ك ح ل د ع ه متساوية
الاضلاع والزوايا كل ضلع لنظيره فاضلاع
ب ط م ل د ع متساوية وضرب خط
ب ه في ه ط كضرب خط ك ه في ه م
وكضرب د ه في ه ع فيجب لذلك ان يكون خطوط ب ه ك ه د ه متساوية فمثلثات
ه ب ز ه ك ح ه د ع متساويات الاضلاع كل ضلع لنظيره فهي متساويات الزوايا كل
لنظيرتها فزوايا ب ه ز ك ه ح د ه ع التي هي زوايا الاختلاف متساوية وذلك ما اردنا ان نبين
ويلزم عن ذلك ايضا ان تكون زاوية د ه ك التي هي الحركة المستوية مساوية لزاوية ب ه ح التي هي
الحركة المرئية وهي التي يقسمها الخط المار بالمجازين الاوسطين بنصفين وذلك ما اردنا بيانه
في الاختلاف الذي يرى لما بين جهة ما يتحقق اصل لقعر ذلك في نفس مقدار الاختلاف الذي يرى الشمس
من قبل انه لما كان هذا الاختلاف واحدا وكان الزمان الذي من اوج حركة الشمس الى اوسط
حركتها اعظم ابدا من الزمان الذي من اوسط حركتها الى اعظمها فيجب ان يستعمل في هذا
الاختلاف اصل الفلك الخارج المركز وان كان ذلك ممكنا وقوعه ايضا بالاصل الذي يعمل
منه على فلك التدوير بان تكون حركة الكوكب بعينه في فلك تدويره في البعد الابعد منه الى

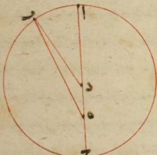
خلاف توالي البروج كما نعلم الآن لهذا الأصل أعني أصل الفلك الخارج المركز أسهل وأبسط
لأنه يتم بحركة واحدة وأصل فلك التدوير إنما يتم بحركتين فلنطلب أولا الموضع الذي يكون فيه البعد
الأبعد من الخارج المركز ومقدار الخط الذي بين المركزين ولنأخذ لذلك ثلاثة أرصاد للشمس أحدها حلولها
بالاعتدال الربيعي والثاني حلولها بالمنقلب الصيفي والثالث حلولها بالاعتدال الخريفي فوجد الزمان
الذي من الاعتدال الربيعي إلى الاعتدال الخريفي أطول من نصف زمان السنة فعلم أن أوج الشمس
يقع في النصف الذي من الاعتدال الربيعي إلى الاعتدال الخريفي والذي من الاعتدال الربيعي إلى الانقلاب
الصيفي أطول من الزمان الذي من الانقلاب الصيفي إلى الاعتدال الخريفي فعلم بذلك أن الأوج يقع في
هذا الربع وذلك أنه وجد الزمان الذي من الاعتدال الربيعي إلى الانقلاب الصيفي [illegible] والذي

صد يوما ونصف يوم

من الانقلاب الصيفي إلى الاعتدال الخريفي صب يوما ونصف فلنخرج من الفاصل من الأرصاد التي ما بين
المركزين وموضع البعد الأبعد على هذه الصفة فليكن فلك البروج دائرة أ ب ج د حول مركز ه
وللعرض نقطة أ نقطة الاعتدال الربيعي ونقطة ب الانقلاب الصيفي ونقطة ج الاعتدال
الخريفي ونقطة د الانقلاب الشتوي وقد تبين أن البعد الأبعد إنما يقع من الخارج المركز
في قوس أ ب فليحط الفلك الخارج المركز وليكن دائرة ز ح ط ك ومركزها ل ونصل
خط ه ل م ح ط ه ل هو ما بين المركزين ونقطة م من فلك البروج هي موضع البعد
الأبعد فالشمس إذا قطعت ز ح من فلك الخارج المركز صار [illegible] وقوس ح ط [illegible]
ونخرج على نقطة ل خطين موازيين لخطي أ ج ب د وهما خطا ف ل ق ع ل ص
ثم أجل أن كل واحد من الأزمنة التي تقطع فيها الشمس ز ح ح ط من الفلك الخارج المركز
معلوم يكون كل واحد من هذه القسي أيضا معلومة إذ قد تقدم العلم بمقدار زمان عودة الشمس ومن
أجل ذلك يكون مجموعه ز ح ط ك معلوما ويكون نصفها [illegible] وخطوط [illegible] معلومة فيكون
خطا [illegible] معلومين فيكون لذلك خط [illegible] الذي بين المركزين معلوما وذلك [illegible]
[illegible] بالمقدار الذي به نصف قطر الخارج المركز ستون جزءا ويكون أيضا زاوية [illegible]
معلومة فيكون قوس أ م وهي بعد الأوج من الاعتدال الربيعي معلومة [illegible]
فيما أدرك الأوج وما بين المركزين بثلاثة أرصاد بغير هذه الشريطة أعني أن يكون الموضع المرصود

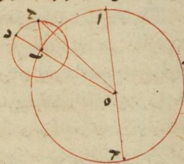


من فلك البروج عن نقطة الاعتدال ولا تعلمات الا انه
اعسر وقد حلل القدماء بكثرة الضرب والقسمة والتحرير
ولما ليس له اوج الشمس من فلك البروج وما بين المركزين
امكن استخراج مقادير الاصلاحات لحركة الشمس
هذا فلك البروج على هذه الصفة ولنفرض الفلك
الخارج المركز دائرة اح حول مركز د وليكن قطر
اد ح ولنفرض مركز فلك البروج عليه نقطة ه
ولنفصل من الفلك الخارج المركز قوس اب مقدار كان ونصل نقطة ب بمركز الفلك الخارج
المركز وبمركز فلك البروج بخطي ب د ب ه فمن اجل ان خط ه د الذي بين المركزين معلوم بالمقدار
الذي به نصف قطر الفلك الخارج المركز معلوم يكون مثلث ب د ه كل واحد من ضلعي ب د د ه
منه معلوم وزاوية ب د ه منه معلومة صارت زاوية د ب ه منه يكون معلوما وهذه الزاوية هي زاوية
الاختلاف الذي بين الحركة المرئية والمستوية اعني بين زاويتي ا د ب وا ه ب فنقص من هذا
زاوية ا د ب المفروضة ان كانت الشمس في النصف الذي من البعد الابعد الى البعد الاقرب
ونزاد عليها ان كانت في النصف الثاني اعني الذي من البعد الاقرب الى البعد الابعد فما كان
بعد الزيادة والنقصان فهو مقدار زاوية ا ه ب التي



هي بعد الشمس في فلك البروج من نقطة ا اعني نقطة
الاوج وقد بين ان موضع هذه النقطة من فلك البروج
معلوم فيكون لذلك موضع الشمس من فلك البروج
معلوما وهو التقويم وذلك ما اردنا ان نبين
وكذلك ان كانت المفروضة زاوية ا ه ب علمنا
انها زاوية ب بتلك البراهين بعينها فعلم منها زاوية ا د ب وكذلك ان كانت الشمس تتحرك
على محيط فلك التدوير فلنجعل دائرة ا ب ح فلك البروج ومركزها نقطة ه ولنفرض على
محيطها فلكا تدور عليه د ح ولنفرض مركزه على محيط هذا الفلك نقطة ب ولنصل

خط ب ه د ولنفرض نقطة آ من محيط فلك البروج النقطة التي تكون عليها الشمس متى مركز فلك تدويرها
اذا كانت في البعد الابعد من فلك التدوير اعني اذا كانت على نقطة د ولنصل نقطة آ بمركز فلك البروج



بخط ا ه ج ولنكن قوس ا ب وهي حركة الشمس الوسطى
مفروضة باي مقدار شئنا ولنكن قوس د ح من فلك
التدوير وهي حركة الاختلاف مساوية لها ونصل نقطة
مركز فلك التدوير بخط ح ب فلان مثلث ه ب ح
زاوية ب منه معلومة وضلعاه ه ب ب ح معلومان
تكون زاوية ح ه ب منه معلومة وهي زاوية الاختلاف

فننقص او نزيد بحسب موضع الشمس من فلك التدوير كما كان فهو يعدل لنا نقطة آ وذلك ما اردنا بيانه
ولذلك ان كان المعلوم زاوية ا ه ح اعني حركة الشمس الحقيقية واردنا ان نعلم حركتها الوسطى اعني زاوية
ا ه ب استخرجناها من قبل ان زاوية ب ح ه تلك مساوية لزاوية ا ه ح فهي معلومة وكل واحد من ضلعي
ه ب ب ح معلوم تكون لذلك زاوية ب ه ح معلومة فننقصها او نزيدها بحسب موضع الشمس في
فلك تدويرها كما كان فهو مقدار زاوية ا ه ب وذلك ما اردنا ان نبين في اختلاف الايام بلياليها
ولما ننظر في الايام بلياليها وجدناها في الحقيقة مختلفة وذلك ان اليوم بليلته هو الزمان الذي يكون
للشمس من دائرة الافق او دائرة نصف النهار الى ان تعود الى تلك الدائرة بعينها وهو الزمان الذي
يدور فيه اجزاء دائرة واحدة لمعدل النهار وزائد الى ذلك ما يطلع معها مع ما تقطعه الشمس من فلك
البروج في ذلك الزمان وهذا الزمان الزائد يلحقه الاختلاف من وجهين احدهما ان الشمس تقطع من
فلك البروج في الازمان المتساوية قسيا مختلفة والثاني ان الاجزاء المتساوية من فلك البروج تطلع
من الافق او من فلك نصف النهار مع اجزاء مختلفة من معدل النهار ويكون زمان سنة الشمس هو الزمان
الذي يدور فيه دائرة معدل النهار دورات عددها عدد ايام السنة وزائد الى ذلك دورة
واحدة وهي التي يدور فيها جميع اجزاء فلك البروج التي تقطعها الشمس في زمان السنة فاذا قسمت
تلك الدورات على عدد ايام السنة خرج من ذلك لليوم الواحد وليلته دورة واحدة لمعدل النهار
وزائد الى ذلك بح وخمسون دقيقة منها على التقريب وهو ما خرج من قسمة دائرة معدل النهار

الزائدة على الدورات على عدد ايام السنة فيكون لذلك زمان اليوم الوسط بليلته هو الزمان الذي
يدور فيه اجزاء دائرة واحدة لمعدل النهار ونيفا وخمسين دقيقة ستا على التقريب وزمان اليوم بليلته
المختلف بتوسط لاختلاف مرة حين اجزاؤها ما يلحق لاجل التسع والخمسين دقيقة من اختلاف حركة الشمس
والثاني ما يلحقها من اختلاف المطالع عند الافاق او عند دائرة نصف النهار الا ان هذا الاختلاف
في اليوم الواحد غير محسوس واما في الايام الكثيرة فانه يجتمع منه مقدار يعتد به ولما كان اكثر الفضل
بين اقسام الفلك الخارج المركز واقسام فلك البروج انما يكون في النصفين من الفلك الخارج المركز
اللذين يفصلهما البعد الابعد والاقرب سمعلى وجب ان يكون الفضل الذي يلحق الايام بلياليها
من قبل اختلاف الشمس انما يكون في هذين النصفين من فلك البروج ويكون مبلغه في نصف زمان السنة
كل تسعة اجزاء ونصف جزء من قبل ان احدهما يزيد على نصف دائرة باربعة اجزاء وثلاثة ارباع جزء
والثاني ينقص عن نصف دائرة بمثل تلك الاجزاء بعينها ولما كان الفاضل بين اجزاء فلك البروج
وبين ما يطلع او يغرب معها من معدل النهار يختلف بحسب اختلاف الافاق وكان هذا الفاضل
في دائرة نصف النهار على امر واحد بعينه لا يتغير وجب لذلك ان نجعل مبادئ الايام من انصاف
النهار والليل فيكون زمان اليوم الواحد من انصاف النهار او الليل الى انصاف النهار بعد
او الليل فيكون زمان اليوم الواحد من انصاف النهار او الليل الى انصاف النهار بعده او الليل واما
اكثر الفضل الذي يكون بين اجزاء فلك البروج وبين مطالعها في دائرة نصف النهار فيكون
في القطعتين اللتين يعظم منهما الاختلافان ويبلغ ذلك قريبا من اربعة اجزاء ونصف جزء وبينهما
اذا اردنا ذلك بما قدمناه في المقالة الاولى من هذا الكتاب فيكون الفاضل بين المطالع والمطالع
مع اجزاء القسم من فلك البروج المنسوب الى الزيادة هو الذي يجتمع منه هذان الفضلان اعني
الفضل الذي من قبل اختلاف الشمس والفضل الذي من قبل اختلاف المطالع في دائرة نصف النهار
زائدان معا وهو القسم الذي من اول برج العقرب الى وسط برج الدلو والقسم المنسوب الى النقصان
هو القسم الذي يجتمع منه هذان الفضلان ناقصان معا وهو باقي الدائرة اعني الذي من وسط
الدلو الى اخر الميزان ويكون مبلغ ذلك اما من قبل اختلاف الشمس فثلاثة ازمان وثلثا زمان
واما من قبل اختلاف المطالع فاربعة ازمان وثلثا زمان حتى يكون المجتمع من الفضلين جميعا ثمانية ازمان

يلبان جم

وثلث زمان وذلك نحو نصف ساعة وجزء من ثمانية عشر جزءا من ساعة واما الفناس بعضهما الى البعض
فضعف ذلك فاما من الاجزاء فستة عشر زمانا وثلثا زمان واما من الساعات فساعة واحدة
وسبع ساعة وهذا المقدار ان اغفل في الشمس وفي غيرها من الكواكب لم يدخل منه من الخطا مقدار
محسوس واما في القمر فلسرعة حركته فان الذي يلحق من ذلك نحو ثلاثة اخماس جزء وهو ما يقطع
في الساعة والسبع ساعة المذكورة فمتى اردنا ان نرد الايام المختلفة الى الايام المستوية علمنا مسير الشمس الوسط
ان نرد
والحقيقي في تلك المدة المفروضة وعلمنا مطالع المسير الحقيقي في الكرة المستقيمة واخذنا الفضل بين
تلك المطالع والمسير الوسط فما كان ذلك الفضل اخذنا لكل جزء منه خمس عشر ساعة فان كانت
المطالع اكثر من المسير الوسط حملنا ذلك على الايام المفروضة وان كانت اقل نقصناه من الايام
المفروضة فما كان بعد الزيادة او النقصان فهي الايام المستوية وبعكس ذلك نرد الايام المستوية
الى الايام المختلفة وذلك ما اردنا ان نبين تمت المقالة الثالثة بحمد الله وعونه وصلى على محمد وآله

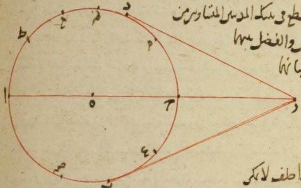
المقالة الرابعة في القمر

ولما تبين لنا جميع ما نعلم من امر الشمس امكننا البحث عن حركات القمر فنبحث اولا عن الارصاد التي
ينبغي ان يستعمل في ذلك فنقول ان الكسوفات تدل مواضع الشمس فيها على مواضع القمر اما الشمسية
منها فان مواضعها هي مواضع القمر واما القمرية فان مواضع الشمس فيها في مقابلة مواضع القمر على الحقيقة
لكن مواضع الشمس في الكسوفات الشمسية انما هي مواضع القمر المرئية من فلك البروج لا مواضعه الحقيقية
وذلك انها انما تكون عند مرور القمر بالخط الذي يمر بابصارنا وبمركز الشمس لا عند مروره بالخط الذي
يمر بمركز الارض وبمركز الشمس اعني الخط الذي تحد مواضع الكواكب الحقيقية من فلك البروج فان
نتوهم انفاذ البسيط كرة فلك البروج ونتوهم دائرة عظيمة ترسم على قطبيه وعلى طرف
هذا الخط فالنقطة التي يقطع عليها هذه الدائرة لدائرة فلك البروج هي موضع الكوكب الحقيقي منه
كما ان موضعه المرئي هو النقطة التي يقطع عليها لدائرة فلك البروج الدائرة التي ترسم على قطبيه
وعلى طرف الخط المخرج من ابصارنا اعني من بسيط الارض الى مركز الكوكب فلما كانت الشمس في
الكسوفات الشمسية انما تدل على مواضعها من فلك البروج بهذا الخط المخرج من بسيط الارض
لا الذي يخرج من مركزها كانت مواضعها هي المواضع المرئية لا الحقيقية واما الكسوفات

القمرية فانه لما كانت العلة الموجبة لها انما هو دخول القمر في مخروط ظل الارض وهو المخروط الذي
يحدث من وقوع شعاع الشمس على ما يستقبلها من جرم الارض وهو المخروط الذي يحدث من وقوعه مقام
الشمس على ما يستقبلها من جرم الارض فيحول جرم الارض حينئذ بين القمر وشعاع الشمس الذي به يستنير
ويلزم عن ذلك ان يكون موضع القمر من فلك البروج في وسط زمان الكسوف على سهم هذا المخروط اعني
الخط المار بوسطه وبمركز الارض ومركز ما عدته الى جرم الشمس فيكون موضع القمر الحقيقي على
مقابلة موضع الشمس الحقيقي على طرف القطر فوجب لذلك ان نستعمل في البحث عن مواضع القمر الحقيقية
الكسوفات القمرية لا الكسوفات الشمسية ولما وجد القمر يتحرك على اختلاف في الطول والعرض
اعني انه ليس حركته في الجزء الواحد من فلك البروج حركة واحدة بعينها ولا عرضه فيه عرض واحد
بعينه ابدا بل يتحرك في الجزء الواحد اوسط حركاته واعظمها واصغرها وكذلك يكون عرضه عنه
اكثر ما يكون الى الشمال والى الجنوب وقد يكون فيه لا عرض له استدل من ذلك على ان عودته
في اختلافه مخالفة لعودته في فلك البروج وان العودة من فلكه المائل ايضا منتقلة على اجزاء فلك
البروج فنظر القدماء في جهة يصلون بها الى معرفة زمان عودته في اختلافه وعودته في فلك البروج
وتعمدوا ان يكون ذلك بالكسوفات القمرية لقربها مما ادخله اختلاف منظر القمر كما قلنا ولما كان
للقمر حركات مختلفة اعني حركة سريعة وحركة بطيئة وحركة متوسطة وجب ان يكون له في فلكه
الخارجة اربع نقط احداهن يكون فيها اسرع ما يكون والثانية مقاطرة لها يكون فيها ابطأ ما يكون
ويكون هاتان النقطتان هما البعد الابعد والبعد الاقرب من فلكه الخاص والنقطتان يكون حركته
فيهما متوسطة بين هاتين الحركتين وهما البعدان الاوسطان من هذا الفلك الخاص فتكون هذه النقط
الاربع تقسم هذا الفلك باربع قطع احداهن هي التي تكون حركته فيها من اسرع حركته الى حركته المتوسطة
الاولى وهي حركة سريعة متناقصة والقطعة الثانية حركته فيها حركة وسطى متناقصة ايضا والقطعة
الثالثة حركته فيها حركة بطيئة متزيدة والقطعة الرابعة حركته فيها حركة متوسطة متزيدة ايضا فيجب
لذلك ان يعلم على التحليل من النظر في كل وقت محدود اي قطعة هي من هذه القطع الاربع فجعل القدماء
يطلبون كسوفين قمريين يكون حركة القمر في كل واحد منهما حركة واحدة من هذه الحركات الاربع فيبطل
بذلك على التحليل من النظر انه قد عاد في الكسوف الثاني من فلكه الخاص الى موضعه منه في الكسوف الاول

وان تلك المدة التي بين الكسوفين محيط بعودات تامة للقمر في فلك الخاصة ولما اراد وا امتحان
ذلك وتحققه طلبوا كسوفين آخرين يكون حركة القمر في كل واحد منهما حركة واحدة ومخالفة لحركته في الكسوفين
الاولين ويكون المدتان اللتان بين هذه الكسوفات لا زائدة متساوية وتبدي تقطع القمر في كل واحدة من هاتين
المدتين من فلك البروج قسيا متساوية اما دورات تامة فقط واما دورات تامة وقسي زائدة على
الدورات متساوية واذا وجد ذلك على هذه الشروط الموصوفة علموا ان القمر قد عاد في الكسوفين الاولين
الى نقطة واحدة من فلك الخاصة وانه قد عاد ايضا في الكسوفين الآخرين الى نقطة ثانية منه ايضا
فيكون كل واحدة من المدتين المتساويتين تحيط بعودات تامة للقمر في فلك الخاصة كما ذكر بطلميوس
عن القدماء بهذا الطريق ولم يفحص بهذه الشروط التي ذكرناها في هذه الحركات للقمر في الكسوفات
المطلوبة وان كان لم يفحص بذلك فنفس المعنى يعطي ان هذه الشروط مطلوبة في هذه الكسوفات
وان لم يكن على هذه الصفة لم ينبئ عن تمام العودات واما ان تبين انه اذا كانت هذه الكسوفات لا زائدة
على هذه الشروط بان كل واحدة من المدتين اللتين بينهما تحيط بعودات تامة للقمر في فلك الخاصة فانه
متساوية العلة فذلك بين على ما اصف فلتكن الدائرة التي يتحرك القمر يتحرك على فلك تدويره وهو دائرة
ابجد حول مركزه ز ومركز فلك البروج نقطة ح والخط المار بالبعد الابعد والاقرب وبمركز البروج ملك
خط اهحز والبعد الابعد نقطة ا والاقرب نقطة ج ولنخرج من نقطة ح خطين كأنهما ماسان دائرة
ابجد على نقطتي ب د وهما خطا ح ب ح د فيكون نقطتا ب د المجازتين لاوسطين ولنحرك القمر
في الكسوف الاول على نقطة ج وفي الكسوف الثالث على نقطة ح وسيره في هاتين النقطتين على
ما ذكرنا اعني انهما متساويان وسيره في نقطة ج هو سيره على الحقيقة من النظر في الكسوف الثاني
وسيره في الثالث هو سيره في الرابع والمدتان متساويتان والقطع فيهما من فلك البروج متساو
فاقول انه قد عاد في الكسوف الثاني الى نقطة ج بعينها وفي الرابع الى نقطة ح بعينها برهانه
انه ان لم يعد في الثاني الى نقطة ج فليكن فيه على نقطة ك وان لم يعد في الرابع الى نقطة ح فليكن
فيه على نقطة ع فمن اجل ان المدتين متساويتين اعني التي بين الاول والثاني والتي بين الثالث والرابع يجب
لذلك ان يكون قوسا ج ك ح ع متساويتين ومن اجل ان سير القمر في نقطتي ج ك مخالف لسيره في
نقطتي ح ع اعني ان احدهما سير بطيء والاخر سير سريع على ما اشترط يكون لهذا قوسي ج ك ح ع

يوجب في حركة القمر الوسطى زيادة والثانية يوجب فيها نقصانا ولما كانت المدتان متساويتين وجب
ان يكون الحركة الوسطى فيهما متساويتين فيجب لذلك ان يكون حركة القمر الحقيقية في المرة الاولى مخالفة
لحركته في الثانية بمجموع الاختلافين معا اعني ان الزاويتين اللتين عند مركز فلك البروج اللتين يوترهما قوسا
ح ط ه ح فيكون القمر قد قطع في تلك المدتين المتساويتين من



فلك البروج قوسين مختلفتين والفضل بينهما
مجموع الاختلافين اللذين يوجبانهما
قوسا ح ط ه ح وقد فرضنا
ان القمر قد قطع من فلك
البروج في تلك المدتين
المتساويتين قوسين متساويتين لهذا خلف لا يمكن
فهذا خلف ان يكون القمر في الكسوف الثاني على غير نقطة ح وكذلك الكسوف الرابع على غير نقطة ح فهو
اذا قد عاد في الكسوف الثاني الى موضعه في الاول وفي الرابع الى موضعه في الثالث وكل واحدة من المدتين
المتساويتين محيطة بعودات تامة للقمر في فلك تدويره وذلك ما اردنا ان نبين ولما كان الخلاف
بين القوسين اللتين قطعهما القمر من فلك البروج في المدتين المتساويتين انما يعود القمر الى موضعه الاول
وهو مجموع الاختلافين اللذين يوجبانهما قوسا ح ط ه ح وجب ان يكون الكسوفات المختارة في طلب هذا
الزمان الدوري هي الكسوفات التي مواضع القمر لا يوجب اختلافا كثيرا في الحركة الوسطى والحقيقية والتي
المواضع هي نقطتا البعد الابعد والاقرب وما قرب منها وعلى تعذر مواضع القمر في الكسوفات
من نقطتي البعد الابعد والاقرب كانت ابعد من الاختيار فينبغي ان يتجنب [illegible] ان يكون موضعا
القمر في الكسوف الاول وفي الثالث في المواضع الاوسط او قريب منها على خلاف ما ذكر بطلميوس
فانه ان كان القمر في الكسوف الاول على نقطة ه وهو قريب من نقطة د التي هي المحاذية [illegible]
من اجل ان حركة القمر [illegible] من نقطة د الى حركة واحدة [illegible] يمكن ان يكون في
الكسوف الثالث على نقطة [illegible] التي هي بعد [illegible] نقطة [illegible] كبعد نقطة ه من نقطة د في الكسوف ويكون
الرابع على نقطة ح التي بعدها من نقطة [illegible] كبعد نقطة [illegible] من نقطة د [illegible] في الكسوف في
الثاني على نقطة ه [illegible] في الكسوفين على نقطة واحدة ويمكن ايضا ان يكون في الكسوف ح

في سطح واحد مع ذلك ان يكون الخلاف الذي يوجبه قوس ته مه ميا وبالخلاف الذي يوجبه قوس
حو كح ويكونان جميعا في جهة واحدة اعني انهما ينقصان معا في الحركة المحققة زيادة او نقصانا فيلزم عن ذلك ان يكون
القمر قد قطع في فلك البروج بعد الادوار التامة في المدتين المتساويتين قوسين متساويتين ولم يبق في
فلك تدوير وذلك بعينه يلزم ان كان موضع القمر في الكسوف الاول نقطة المدار الاوسط بعينها
وفي الثالث نقطة المدار الاوسط الاصغر وفي كل واحد من الثاني والرابع احد بعد ته حو ع مه تحت النقطة
في فلك تدوير في المدتين المتساويتين قوسين متساويتين متساويتي البعد من البعد الابعد او الاقرب
وهذا هو احد الارصاد الثلاثة التي حذر منها بطلميوس ونهانا عنها وبحوده قد وصل هذا الموضع من
المواضع المختارة للقمر في هذه الارصاد وذلك انه يقول في النوع الثاني من المقالة الرابعة ما هذا نصه
فلم يبق اذا ان يكون في المدد التي تستعمل شيء من هذه الاعراض ان كنا نقصد فيها انها يكون في
الحقيقة مشتملة على دوائر عودة الاختلاف بل انما ينبغي ان نتخير منها ما كان من حاله مثل هذه الحال
اذن اعني المدد التي لها خاصة يمكن ان يظهر الاختلاف اذا لم تحط بعودات تامة من عودات الاختلاف
اعني الا نقتصر على ان يكون مبادئ لها من مسيرات مختلفة فقط بل من مسيرات عظيمة الاختلاف اما
في المقدار واما في القوة اما في المقدار فمثل ان يبتدئ في احدى المدتين من اقل المسير ولا ينتهي
الى اعظم المسير ويبتدئ في الاخرى لا من اعظم المسير ولا ينتهي الى اقل المسير فان هذا الوجه
يكون فضل الزيادة في الطول غاية الفضل وذلك انه ان لم يكمل الاختلاف ادوارا تامة وخاصة
متى كان يلحق في اختلاف واحد ربع واحد او ثلاثة ارباع كان الفضل الذي من قبل الاختلاف عظيما
لما كانت المدتان غير متساويتين واما في القوة فمثل ان يبتدئ في كل واحدة من المدتين من
المسير الاوسط الا ان لا يبتدئ الا يكون من وسط بعينه بل يكون في احد الاثنين المسير جهة الزيادة
ويكون في الاخر من المسير حيث النقصان فان على هذا الوجه ايضا خاصة تكون فضلات الطول
بحال تخالف بعضها بعضا غاية الخلاف من غير ان يكون الخلاف قد عاد اذ كان متى لحق في اختلاف
واحد ربع ايضا او ثلاثة ارباع كان الفضل الذي من قبل الاختلاف فضلين ومتى كان الذي يلحقه
نصف دائرة كان الفضل ازيد ومن اجل ذلك وجدنا ابرخس ايضا قد يظن انه قد احتاط
غاية ما امكن من الاحتياط في اختيار المدد المستعمل في هذا الفحص فاستعمل الفضل في القمر

اعني ان يكون احدهما بطيئا والاخر سريعا

اعني القمر

اعني فضل الاختلاف

اعني لا يستعمل نصف دائرة بل ربع اقل او اكثر او ثلثة ارباع

على ان مبدأ احدى المدتين من اكثر المسير ولا يسمى المائل المسير ومبدأ المدة الاخرى من
اقل المسير وانتهاؤها ليس عند اكثر المسير فهذا هو نص قول بطلميوس فقد جعل من الكسوفات
المختارة في طلب هذا الزمان الدوري من الكسوفات التي يكون القمر في احد المدتين في احد المجازين
الاوسطين ويكون في المدة الثانية في المجاز الاوسط الاخر وقد بينا انفا ان ذلك غير جيد جدا
من الاختيار وانه ليس الاوضاع الثلاثة التي حذر منها في طلب هذه المدة ونهى عنها فقد اختار وهو
لا يشعر ما حذر منه ونهى عنه وأما قوله فهذا هو الطريق الذي سلكه من كان قبلنا في استخراج
هذه الاشياء وقد يمكنك ان تعلم ان هذا الطريق ليس بسهل المرام ولا قريب المأخذ بل يحتاج فيه
الى تامل شديد وتحصيل مستقصى مما اتى واضعه وما يتصل بهذا فكلام غير محصل وذلك انه
انما كان ينبغي ان يقول مثل هذا القول لو كان هو قد اتى بطريق اخر اسهل من هذا وليس يحتاج
فيه الى ما يحتاج في هذا الطريق من التحرز ويكون مع هذا غير مفتقر الى الطريق التي اتى بها القدما
ولم يمكنه شيء من ذلك بل انما اتى بطريق صحيح فيه وقال الفصل الداخل من قبل الارصاد التي استعملها
القدما في استخراج هذا الزمان الدوري ولم يمكنه ذلك الا بان استعمل فيه مقادير الحركات
التي استخرجها القدما بهذا الزمان الدوري فكل ما اتى به انما هو مبني على هذا الزمان الدوري الذي
استخرجه القدما بهذا الطريق وأما قوله فلننزل اولا ان زمان المدد ليس مساويا على النحو
اقول ايضا اولا انه ليس يفي بذلك ما لم يكن الفصل الذي من قبل اختلاف الشمس ايضا اما الا
يكون اصلا في كل واحدة من المدتين واما ان يكون واحدا بعينه وما يتصل به فكلام خلف
وذلك ان الذي شرط في المدد المطلوبة هو ان تكون متساوية ويكون القمر يقطع فيها من فلك
البروج قسيا متساوية واذا كان ذلك كذلك وكانت الشمس في وسط زمان كل كسوف بمقاطرة
على الحقيقة للقمر وجب ان تكون الشمس قد قطعت في تلك المدتين المتساويتين من فلك البروج
قوسين متساويتين وذلك لا يكون الا بان لا يكون فصل من قبل الاختلاف اصلا واما بان
يكون الفصل واحدا بعينه وذلك ايضا لا يكون الا بان يكون على احد الاربعة الاوضاع التي
ذكر فقد جعل ما يلزم عن المفروض مطلوبا وهو امر بين بنفسه ولذلك ما ذكر بعد هذا من
انه يلزم ان يتحرز من مواضع القمر فذلك تدويره في الكسوفات المستعملة في طلب هذه المدد

وهي المواضع التي يمكن فيها ان يقطع من فلك البروج في الازمنة المتساوية قسيا متساوية ولا يعود في
اصلاً وذلك بان يكون القمر في الكسوف الاول يبتدئ من البعد الابعد من فلك تدويره وينتهي
في الكسوف الثاني الى البعد الاقرب ويكون في الثالث يبتدئ من البعد الاقرب وينتهي في الرابع الى
البعد الابعد او ان يقطع في كل واحدة من المدتين من فلك تدويره قوسا واحدة بعينها او ان
يكون يقطع منه قوسين متساويتين البعد من البعد الابعد او الاقرب اعني ان يكون موضعاه في الكسوف
الاول والرابع بعدهما عن جنبي الخط المار بالبعد الابعد والاقرب بعدا متساويا وكذلك ايضا
موضعاه في الكسوف الثاني والثالث فيلزم في كل واحد من هذه الاوضاع الثلاثة ان يكون القمر يقطع
من فلك البروج في المدتين المتساويتين قوسين متساويتين ولا يعود في فلك تدويره فليس يحتاج
الى التحرز ولا الاستقصا لانه ليس يمكن ان يكون القمر في طرفي هذه المدة على واحد من هذه الاوضاع
لانه اول ما ينظر فيه من امر الزمان ان يكون سيره في الكسوف الاول والثاني اعني اللذين يحيطان
بمدة واحدة سيرا واحدا على الحال من النظر حتى يظن به انه قد عاد في فلك تدويره في الكسوف الثاني
الى موضعه منه في الاول حتى يكون المدة تحيط بعودات تامة للقمر في فلك تدويره وكذلك ايضا يكون
سيره في الكسوف الثالث والرابع سيرا واحدا ايضا بعينه على الحال من النظر حتى يظن به ايضا انه
قد عاد في فلك تدويره فهذا الشرط يبطل ان يكون القمر في الكسوف الاول والرابع في البعد الابعد
ويكون في الثاني والثالث في القرب الاقرب واما الموضعان الباقيان اعني الذي يقطع القمر في احدهما
من فلك تدويره في المدتين قوسا واحدة بعينها والموضع الذي يقطع منه في المدتين قوسين متساويتين
البعد عن البعد الابعد او الاقرب فانه يبطلهما ما اشترط ايضا وهو ان يكون مسير القمر في الكسوفين
الاولين مخالفا لمسيره في الكسوفين الاخيرين لان في كل واحد من هذين الموضعين يلزم ان يكون سير القمر
في الكسوفين الاولين هو سيره في الكسوفين الاخيرين وهذا خلاف ما شرط فاذا اشترطت في المدد
المطلوبة هذه الشروط في مسير القمر لم يحتج الى شيء مما ذكر من التحرز ولا الاستقصا لا في القمر ولا
في الشمس فهذه هي الطرق التي سلكها القدما في استخراج هذا الزمان الدوري وذكر بطلميوس
عن ابرخس انه وجد مقدار هذا الزمان مائة الف يوم وستة وعشرون الف يوم وسبعة ايام وساعة واحدة
من ساعات الاستواء ويستكمل فيه من الشهور اربعة الاف ومائتان وسبعة وستون شهرا

ومن عودات الاختلافات التامة اربعة وخمسين مائة وثلاثة وسبعون عودة ومن ادوار فلك البروج
اربعة الاف وستمائة واثني عشرة عودة الا سبعة اجزاء ونصف جزء بالتقريب وهي الاجزاء التي ينقصها
الشمس في الثلاثمائة والخمسة والاربعين الدورة وهذا على ان عودات هذه الاشياء انما تعمل فيها على
القياس الى الكواكب الثابتة فلما قسموا هذه الايام صارت لهذا الزمان الدوري على عدة الشهور فيه خرج
زمان الشهر الوسطي تسعة وعشرون يوما واحدى وثلثون دقيقة وخمسون ثانية وثمان ثوالث وسبع
روابع وعشرون خامسة بالتقريب واذا قسموا ايام الشهر بالدقائق التي يقطعها الشمس بحركتها
الوسطى في اليوم الواحد وهي تسع وخمسون دقيقة وثمان ثواني وسبع عشرة ثالثة وثلاث عشرة رابعة
واثني عشرة خامسة واحدى وثلثون سادسة كان من ذلك ما تقطعه الشمس في زمان الشهر الوسط
فاذا اضيف الى ذلك اجزاء دورة واحدة وهي ثلاثمائة وستون جزءا كان ذلك ما يتحرك القمر في
الطول بالوسط في زمان الشهر الوسطي واذا قسم ذلك على عدد ايام الشهر خرجت حركة القمر الوسط
في الطول في اليوم الواحد وذلك ثلاثة عشر جزءا وعشر دقائق واربع وثلثون ثانية وثماني وخمسون
ثالثة وثلاث وثلاثون خامسة وثلاثون سادسة بالتقريب فاذا نقص من ذلك حركة الشمس الوسط
في اليوم الواحد بقيت حركة البعد بينهما بالوسط في اليوم وذلك اثني عشر جزءا واحد عشرة دقيقة وست
وعشرون ثانية واحدى واربعون ثالثة وعشرون رابعة وسبع عشر خامسة واذا ضوعف عودات اعداد
الاختلافات التي يحتوي عليها ذلك الزمان الدوري باجزاء اربع واحدة وقسم الجميع على عدد ايام ذلك
الزمان الدوري خرج ما يقطعه القمر في اليوم الواحد من فلك تدويره وذلك ثلاثة عشر جزءا وثلاث دقائق
وثلاث وخمسون ثانية وست وخمسون ثالثة وسبع وعشرون رابعة وثماني وثلاثون خامسة وثلاثون
سادسة بالتقريب واما حركة القمر في العرض فان القدماء ادركوها بان طلبوا مدتين يكون في
قوسين يكون مقدار المنكسف من قطر القمر فيهما واحدا ويكون القمر فيهما في نقطة واحدة بعينها
من فلك تدويره ويكون المنكسف من صفحة القمر في جهة واحدة من الشمال او الجنوب وعند عقدة
واحدة بعينها فان باجتماع هذه الشروط يلزم ضرورة ان يكون بعد القمر في اول مدة في بعض من العقدة
مساويا لبعده في الثاني من تلك العقدة بعينها في تلك الحد بعينها فيكون تلك المدة محيطة لعودات
تامة للقمر في العرض ولمركز فلك تدويره في الفلك المائل فذكر ان ابرخس وجد هذين

وثمان عج

وار

الكسوفين على هذه الشروط ووجد الزمان الذي فيها يحيط بخمسة آلاف شهر واربعمائة وثمانية وخمسين
شهرا ومن ادوار العرض بخمسة آلاف دورة وتسعمائة دورة وثلاث وعشرون دورة فاذا قسمت تلك
المدة على عدد عودات العرض خرج زمان العودة الواحدة فاذا قسم على ذلك العدد عدد اجزاء دائرة واحدة
وهو ثلاث مائة وستون جزءا خرج ما يقطعه القمر بحركته الوسطى في العرض في اليوم الواحد وذلك
ثلاثة عشر جزءا وثلاث عشرة دقيقة وخمس واربعون ثانية وتسع وثلاثون ثالثة واربعون رابعة
وسبع عشرة خامسة وسبع عشرة سادسة فبهذا الطريق ادرك القدماء حركات القمر في الطول و
الاختلاف والعرض واما بطلميوس فانه لما تقدم ابرخس وكان قد ادرك حركات القمر على هذه
الجهات ودونها قصد اصلاحها وامتحانها بهذا الطريق الذي اصف وذلك انه رأى ان هذه الحركات
المدركة ان كان فيها تفاوت من قبل الارصاد فانه اذا اخذ منه لمقدار ما من الزمان يسير كان التفاوت
في ذلك المقدار يسيرا فاذا استخرج من قبل المأخوذ منها الحركة لمقدار ما من الزمان كثير يعم ذلك
التفاوت اليسير الذي من قبل الارصاد على عودات ذلك الزمان الكثير فكانت حصة الدرجة الواحدة
من ذلك التفاوت غير محسوس اصلا وكانت الحركات المدركة بهذا الطريق على اصح ما يمكن في اجرائه
على طريق الاستقصاء فقصد الى تصحيح هذه الحركات المدركة بان طلب ثلاثة كسوفات قمرية
حققت ارصادها فان اقدم ما وصل منها فاستخرج من قبل هذه الثلاثة كسوفات موضع القمر في فلك
تدويره اعني بعده من البعد الابعد منه في زمان احد تلك الكسوفات وموضع مركز فلك التدوير
من فلك البروج ومقدار نسبة نصف قطر فلك التدوير الى نصف قطر الفلك الحامل له على ما اصف
لنفرض ثلاثة كسوفات قد حققت ارصادها ومواضعها ولنفرض فلك تدوير القمر عليه ا ب ج
ولنكن القمر في الكسوف الاول على نقطة ا وفي الثاني على نقطة ب وفي الثالث على نقطة ج وليكن
مركز فلك البروج نقطة د ونصل خطوط د ا د ب د ج ا ج ا ه ج ه فالقوس التي قطع
القمر من الكسوف الاول الى الكسوف الثاني قوس ا ب ومن الثاني الى الثالث قوس ب ا ج وهما
اعني معلومة من الحركات المدركة لما قطع من فلك البروج بحركته الوسطى في الطول معلوم ايضا من
الحركات المدركة ومواضع القمر بالحقيقة من فلك البروج معلومة من قبل مواضع الشمس وقطعه
بالحقيقة من فلك البروج معلوم فزاوية ا د ب معلومة بتلك الحجة لان قوس ا ب معلومة لانها فضل

ونخرج خط د ب على ه المحيط المدور

ما بين حركة الوسطى والحقيقية في الطول اللتين قطعهما القمر في المدة التي بين الكسوف الاول والثاني
وكذلك زاوية ا د ح معلومة تلك الجهة ولأن قوس ا ب من فلك التدوير معلومة تكون قوس ا ه ب
معلومة وزاوية د ه ا معلومة فمثلث ا د ه معلوم الزوايا فبالمقدار الذي به ضلع د ه ستون جزءا يكون
به كل واحد من ضلعي ا د ا ه معلوما ومن اجل ان زاوية ا د ح معلومة وزاوية ا د ه معلومة فزاوية
ح د ه معلومة لأنها فضل القائمة على زاوية ح د ب المعلومة فمثلث ح ه د معلوم الزوايا فكل
واحد من ضلعي ح ه ح د معلوم بالمقدار الذي به ضلع ه د ستون جزءا وكذلك ايضا زاوية ا ه ح
معلومة لأن قوس ا ح معلومة فمثلث ا ه ح ضلعا ا ه ه ح منه معلومان وزاوية ه منه معلومة
فضلع ا ح منه معلوم بالمقدار الذي به خط د ه ستون جزءا لكن خط ا ح معلوم بالمقدار الذي
به ~~خط د ه ستون~~ نصف قطر فلك التدوير ستون جزءا ولذلك ح ه ايضا معلوم بذلك المقدار
وقوس ح ه اذا معلومة فتبقى قوس ه ب معلومة فوترها وهو خط ه ب معلوم بالمقدار الذي
به نصف قطر فلك التدوير ستون جزءا من قبل خط ه ب وقوس ه ا ب معلوم موضع مركز فلك
التدوير في القطع فليفرض في قطعة ه ا ب وليكن نقطة ك ونصل خط د ك ل ك ب فمن
اجل ان ب ه ه د معلومان بالمقدار الذي به ب ك
ستون جزءا فان ب د د ه معلومان بذلك
المقدار فسطح ب د في د ه
مثل سطح ل د
في د م سطح ل د في
د م معلوم ومربع م ك معلوم
فمربع د ك معلوم ود ك معلوم بالمقدار الذي به م ك ستون جزءا فم ك معلوم اذا بالمقدار الذي
به خط د ك ستون جزءا فقد استبان ان نسبة قطر فلك التدوير الى نصف قطر الفلك المائل
معلومة وايضا لأن مثلث د ك ب معلوم الاضلاع تكون زواياه معلومة فزاوية ل ك ب معلومة
فقوس ل ب معلومة وهي بعد القمر في الكسوف الثاني الذي عن نقطة ب عن البعد الابعد لفلك
التدوير فبهذا الوجه استخرج من الثلاثة الكسوفات القديمة نسبة قطر فلك التدوير الى نصف قطر المائل

وبعد القمر في احد الكسوفات من البعد الابعد من فلك التدوير وعلم ايضا من قبل ان زاوية ك د ت معلومة
بعد موضع مركز فلك التدوير الذي هو موضع القمر الوسط في الطول من نقطة ت التي هي موضعه بالحقيقة
في احد الكسوفات ثم اخذ ثلثة ارصاد لكسوفات حدثت محققة الارصاد واستدل منها بهذا الطريق بعينه
فخرجت له نسبة نصف قطر فلك التدوير الى نصف قطر الفلك المائل هي تلك النسبة التي خرجت له بالكسوفات
القديمة بعينها وعلم ايضا موضع مركز فلك التدوير اعني موضع القمر الوسط من فلك البروج في احد
الكسوفات الحديثة وبعد القمر في فلك تدويره من البعد الابعد منه وعلم العودات والفضل الحاصل
ان كانت للحركة الوسطى وللاختلاف على الزمان الذي بين كسوفين فخرج له من ذلك حركة الطول
ليوم واحد ثلاثة عشر جزءا وعشر دقائق واربع وثلاثون ثانية وثماني عشرة ثالثة وثلاث وثلثون رابعة
وثلاثون خامسة وثلاثون سادسة وذلك موافق لما وجده ابرخس ووجد حركة الاختلاف ليوم واحد
وهي على ما اثبتها ثلثة عشر جزءا وثلاث دقائق وثلاث عشرة ثانية وست وخمسون ثالثة وسبع عشرة
رابعة واحدى وخمسون خامسة وتسع عشرة سادسة ووجدت له بالكسوفات القديمة والحديثة
نسبة قطر الفلك المائل الى نصف قطر فلك التدوير كنسبة ستين جزءا الى خمسة اجزاء وربع له واما
حركة القمر في العرض فان بطلميوس ذكر انه كان اولا يستعمل في ذلك ما كان يستعمله ابرخس
وذلك انه ذكر عن ابرخس انه كان يرى ان القمر يقدر فلكه المائل ستمائة وخمسين مرة بالتقريب
ويقدر دائرة الظل مرتين ونصفا في البعد الوسط في الاتصالات وكان اذا افترض ذلك وفرض
مقدار ميل فلك القمر المائل عن فلك البروج وفرض مقدار المنكسف من القمر علم من ذلك مقدار
بعد القمر بعينه في فلكه المائل من العقدة وعلم من قبل مقدار فضل الاختلاف الذي للقمر مقدار
بعد مركز فلك التدوير من تلك العقدة ومعرفة هذا تكون على ما اصف ان شاء الله ليعرض فلك
البروج دائرة اب ح ء وفلك القمر المائل دائرة ا د ه ولتكن كل واحد من قوسي ح ا ا د ربع
دائرة وليكن قوس ح د من دائرة عظيمة ولنصير مركز القمر في وسط زمان الكسوف على نقطة
د ولتكن نقطة ت مركز دائرة الظل في بعد القمر الوسط ولنصل نقطتي د ت قوسا من دائرة
عظيمة ولنخرج قوس ت ز ولتكن نصف قطر دائرة الظل بوتر قوس ت ح ونصف قطر القمر
يوتر قوس ط د فيكون المنكسف من القمر قوس ح ط من اجل ان قطر القمر بعدد دائرة ا د

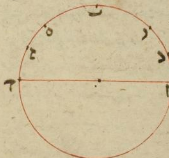
العظيمة وهي متساوية لدائرة ب ر العظيمة ايضا وبعد ايضا دائرة الظل يكون نسبة قوس ب ح ز د ابرنا
معلومة ومن اجل ان المنكسف من قطر القمر معلوم يكون لذلك قوس ب د كلها معلومة لكن نسبة جيبها
الى جيب قوس ا ر كنسبة جيب قوس ح د الى المعلومة الى جيب قوس ا د المعلوم فيكون لذلك
جيب قوس ا د معلوما وهي اصغر من ربع دائرة فقوس ا د معلومة فيعمل القمر فيه في وسط زمان
الكسوف المعروض من نقطة آ التي هي اصل العقدتين معلوم ومن اجل ان موضع القمر من فلك تدويره
معلوم يكون زاوية اختلاف القمر في وسط زمان الكسوف معلومة فبعد مركز فلك التدوير في وسط
زمان الكسوف من عقدة آ معلوم فاذا افرض كسوف اخر جزئي ايضا علم بذلك السبيل مقدار
بعد مركز فلك التدوير في وسط زمانه من العقدة فيعلم بذلك مقدار عودة العرض له له
ثم ان بطلميوس راى ان هذا الطريق يدخله بعض لبس باليسير من اجل ان تقدير القمر لفلكه
الخاص به وللدائرة الظل ليس موثوقا به فانه وانا سيخرج بعد مركز القمر من العقدة بهذا
الطريق فانه يدخل لعرضه ولما امكنه اخذ كسوفين يجدد من وبينهما زمان كثير وكان المنكسف
فيهما من قطر القمر سوا وكانا جميعا عند عقدة واحدة بعينها وكان جهة المنكسف فيهما واحدة
وكان بعد القمر من بعده الابعد من فلك تدويره واحدا وباجتماع هذه الشرايط يلزم ضرورة ان
يكون بعد القمر في كل واحد من الكسوفين من تلك العقدة بعدا واحدا فيكون لذلك المدة التي بين
الكسوفين محيط بعودات تامة للقمر نفسه في العرض وان كان القمر في كل واحد من الكسوفين
في جزء واحد بعينه من فلك التدوير فان تلك المدة محيط ايضا بعودات تامة لمركز فلك
التدوير في الفلك المائل مثل عودات القمر نفسه وان لم يكن فيهما في جزء واحد بعينه بل في جزئين
بعدهما من البعد الابعد سوا فان مركز فلك التدوير يقصر في تلك المدة عن عودات القمر
نفسه او يزيد عليها بمقدار اختلافي القمر في الكسوفين فلما وجد بطلميوس مرة بين كسوفين
على الشرايط المذكورة حال ان القمر فيهما لم يكن في جزء واحد من فلك تدويره لكن كان في جزئين
بعدهما عن البعد الابعد منه بعدا سوا اخذ عودات القمر فيهما في العرض ونقص من ذلك
ما يجب للاختلافين لان المدة التي وجد كان الاختلاف فيهما نقص الزمان على الحركة الوسطى ثم
قسم الباقي على الزمان الذي بين الكسوفين فخرج له من ذلك حركة القمر الوسطى في العرض في يوم واحد

حاشية
اما يجب ان يكون اللازم عن وضع فلك تدوير وخارج المركز واحدا اذا تساوت حركتا
القمر على محيط التدوير ومحيط الخارج المركز وتساوت حركتا الكوكب على محيط التدوير و[illegible]
حركة مركز التدوير على محيط الموافق ومعلوم [illegible] ان حركة الموافق تزيد على حركة القمر
على محيط التدوير بحركة [illegible]

وهي حركة مركز فلك تدويره على محيط فلكه المائل وهو كح كه يه لط يح يو يز ك م انه اراد



ان يحل في وقت ما بعد مركز فلك التدوير من احدى العقدتين
واحد لتحرير ذلك كسوفين قمريين كانا في حد واحد بعينها
من الشمال والجنوب وكان قدر المنكسف فيهما واحدا وكان
بعد القمر في فلك تدويره فيهما سواء الا ان العقدة لم تكن
فيهما واحدة لكن كانت في الاول صعدها في الثاني ويلزم من
ذلك ان يكون بعد جرم القمر في كل واحد من الكسوفين من العقدة المضافة له بعدا سواء فلما وجد
الكسوفين على هذه الشرائط منها مقدار بعد مركز فلك التدوير من النهاية الشمالية في احد الكسوفين
على هذه الصفة لتكن الفلك المائل للقمر دائرة ابجد وقطرها اج وليكن موضعا القمر
في الكسوفين نقطتي د ه وموضعا مركز فلك التدوير فيهما نقطتا ز ح والنهاية الشمالية نقطة
ب فلنعلم من قبل حركة العرض التي بين الكسوفين مقدار قوس زح وعرف من موضع القمر



في فلك تدويره زاويتي الاختلاف وهما قوسا دز هح
نعرف بذلك مقدار قوس ده فنعلم فضل ما بينها
وبين نصف الدائرة وذلك قوسا اد هج المتساويتان
نصف ذلك فكان مقدار اد فزاد عليها قوس
دز فكان ذلك مقدار قوس از وهو بعد مركز
فلك التدوير في الكسوف الاول من عقدة اراد
عليه ما بين حزا كان ذلك مقدار قوس بح آنه وهو بعد مركز التدوير في الكسوف
الاول من النهاية الشمالية وذلك ما اردنا ان نبين ك ك في صنعة الة يقاس بها الكواكب
ولما اضطر الى ارصاد القمر غير الكسوفات والى ارصاد سائر الكواكب فيما يستقبل من معرفة
احوالها اتخذنا الة يرصد بها القمر والكواكب ونعرف بها مواضعها من فلك البروج في الطول
والعرض وهي الالة التي تسمى بذات الحلق ونصف صنعة هذه الالة وكيف يرصد بها فنقول
اتخذنا حلقتين متساويتين في العظم محكمتين الخرط مربعتي السطوح متشابهتين من كل وجه فركبنا

بلغ

احدهما في الآخر على القطر وموضعين متقابلين على زوايا قائمة على سطوحهما وتوهمنا احداهما فلك
البروج والاخرى فلك نصف النهار المار بقطبي فلك البروج وبقطبي معدل النهار واستخرجنا على الحلقة
من ضلع المربع المقطعين اللذين يقدران قطبي فلك البروج واثبتنا فيهما جميعا وتدين مستديرين
متوسطين في الغلظ متساويين نافذين من السطح الظاهر والباطن بارزين منهما وركبنا فيهما حلقة
اخرى من خارج تماس بسيطها المقعر بسيط الحلقتين الداخلتين المحدث من جمع الحوائط مماسه صحيحة وجعلنا
لها سلسة المدار والجري في الطول على قطبي فلك البروج اللذين ذكرنا وكذلك ركبنا حلقة اخرى ايضا
فيهما من داخل على ذلك المثال تماس انصاف جميع حواشيها بسيطها المحدب بسيط تلك الحلقتين
المقعر مماسه صحيحة وتكون سلسة المدار والجري كالاخرى وتحتمل ان تدار في الطول على ذينك
القطبين على مثال الحلقة التي من خارج وقسمنا هذه الحلقة التي من داخل والحلقة التي جعلنا لها مقام
دائرة فلك البروج الى الاجزاء التي من عادتنا ان نقسم بها محيط الدائرة وهي ثلاث مائة وستون جزءا
والى ما امكن ان نقسم اليه من اجزاء هذه الاجزاء وركبنا ايضا في هذه الحلقة التي من داخل تركيبا
محكما حلقة اخرى لطيفة صغيرة فيها ثقبتان متقاطرتان ناشزتان على بسيط الحلقة لتكونا فيهما ان
تدار في سطح تلك الحلقة نحو كل واحد من القطبين الموصوفين لما نحتاج اليه من رصد اما العرض
ومن بعد ان صارت هذه الحلق على ما وصفنا عمدنا الى القوس التي بين القطبين قطب فلك البروج
وقطب معدل النهار التي قد تبين مقدارها فيما تقدم واخذنا قدرها من كل واحد من قطبي فلك
البروج في فلك نصف النهار المتوهم عليه انه مخطوط على الاقطاب وجعلنا هناك علامتين
معلمتين وركبناهما في قطبين مشهورين في حلقة اخرى شبيهة بحلقة نصف النهار التي وصفنا
في المقالة الاولى في رصد القوس التي بين المنقلبين من فلك نصف النهار لكي اذا صارت هذه الحلقة
ثابتة في ذلك الموضع الذي يحاذيه تلك الحلقة فيه اعني اذا صارت قائمة على سطح الافق على
ارتفاع خاص قطب الموضع الذي يكون فيه الرصد ومحاذية في سطح الفلك الذي هو بالحقيقة
فلك نصف النهار كان مدار الحلق التي في داخلها حول قطبي معدل النهار من المشرق الى المغرب
تابعة لانتقال حركة الكل الاولى فاذا نصبنا الآلة على هذه الصفة كما نتطلع فاذا تهيأ ان يكون
الشمس والقمر ظاهرين معا فوق الارض وضعنا الحلقة التي من خارج حلق العايس الحادة على قطبي

اعني يكون حركته في الطول

اي والعرض

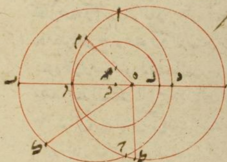
فلك البروج على الجزء الذي يوجد الشمس فيه في ذلك الوقت بعينه بالتقريب وأدرنا الحلقة التي تمر على
الأقطاب إلى أن يصير تقاطع الحلقتين الذي على جزء الشمس على الحقيقة فيستظل الحلقتان جميعا بأنفسهما
أعني حلقة البروج والحلقة التي تمر بقطبيها فإن كان ما نرصده القمر أو كوكبا من الكواكب التي تعاين ويعلم مواضعها
أدرنا الحلقة التي تمر بالأقطاب إلى أن يكون أحد الناظرين إذا وضع على أحد جانبي الحلقة التي من خارج في
ذلك الجزء الذي فيه الكوكب من فلك البروج ونرى أيضا في أهل الحلقة من الجانب الآخر المحاذي لهذا
الجانب الذي بإزائه كأنه لاصق بسيط الجانبين جميعا في السطح الذي تمر بهما ثم كنا نعمد إلى الحلقة الأخرى
التي من داخل حلق العضادتين المقسومة فندير بها نحو القمر ونحو غيره مما نريد رصده إلى أن يكون أيضا
بالعضادتين موضع الشمس وغيرها مما نعني عليه العضادتين نرى أيضا القمر وما أردنا من النجوم بالنقب جميعا التي
في الحلقة القطعة المركبة في الحلقة الداخلة المقسومة فإنا كذلك نعلم موضع القمر وغيره من الكواكب التي
نطلب في الطول من أجزاء فلك البروج من أجل الحلقة التي تؤخذ بها فلك البروج ونقيسها بها
في العرض على سمت ونعلم كم بعد القمر أو الكوكب من فلك البروج إلى الشمال أو إلى الجنوب في الفلك
المخطوط على قطبي فلك البروج من الأجزاء التي توجد في الحلقة المقسومة الداخلة بالبعد الذي بين وسط
النقب الذي يلي الكوكب من النقبين اللذين في الحلقة الصغيرة وبين الخط الذي هو قطر فلك البروج
المار بموضع الكوكب منه ك ل في الاختلاف الثاني الذي يعرض للقمر ولما تهيأت له هذه الآلة على هذه
الصفة واستأنف رصد القمر كما في سائر الأبعاد من الشمس عند كونه في وسط السماء الطالع بحيث لا يكون
له اختلاف منظر في الطول فيكون لذلك موضعه المرئي من فلك البروج هو موضعه الحقيقي بعينه
فكان يجد موضعه المخرج بالرصد مرة موافقا لموضعه الخارج بالحساب ومرة مخالفا له والخلاف
ربما كان يسيرا وربما كان عظيما وذلك أنه كان يجد مواضعه بالأرصاد عند المقابلات والمقارنات
بالوسط موافقا لما أدركه من قبل الكسوفات ولما خرج أيضا بالحساب وإذا كان في البعد
الأبعد أو الأقرب وكان في سائر الأبعاد من الشمس لم يجد أيضا اختلافا بين موضعه المدرك
بالرصد وبين الخارج بالحساب وكان يجد إذا كان القمر في البعد الأوسط من فلك تدويره
اختلافا بين موضعه المدرك بالرصد والموجود بالحساب وكان يجد هذا الاختلاف أكثر ما يكون
عند كون القمر في تربيع الشمس وهو في مجازه الأوسط من فلك تدويره أعني إذا كان مركز فلك

التدوير على بعد ربع دائرة من وسط الشمس وكان القمر على الخطوط المماسة لفلك التدوير وذلك
انه كان يجد الاختلاف ان كان ناقصا وجد مكان القمر اقل مما يوجبه الحساب وان كان
زائدا وجد موضع القمر زائدا على ما يوجبه الحساب وذلك لا يكون الا بان يكون مركز فلك التدوير
اقرب الى مركز فلك البروج فتعظم لذلك زاوية الاختلاف ولما كان عظمها بيّنا انما هو عند كل
واحد من التربيعين وجب ان يكون مركز فلك التدوير عند ذلك اقرب ما يكون من مركز
فلك البروج وذلك سهلا بان يكون مركز فلك التدوير يتحرك على فلك خارج المركز فيكون في
بعده الابعد عند المقابلة والمقارنة بالوسط وفي قربه الاقرب عند كل واحد من التربيعين ولما كان
على قربه من الارض في كل واحد من التربيعين دلّ ذلك على انه يقطع الفلك الخارج المركز في الشهر
الاوسط القمري مرتين وذلك انما سهل بان يكون مركز الخارج المركز يتحرك حول مركز فلك البروج
الى خلاف توالي البروج بمقدار ما يزيد ضعف البعد الاوسط اعني بعد مركز فلك التدوير عن
وسط الشمس على حركته الوسطى في العرض ولنبيّن ذلك بمثال فيجعل دائرة البروج دائرة احد
ولتكن دائرة الفلك المائل دائرة ارح والعقدتان نقطتا اح ومركز الفلكين اعني مركز العالم نقطة ه
ولتكن نقطتا اح من الفلك المائل وهما العقدتان يتحركان حول مركز فلك البروج الى خلاف توالي
البروج بمقدار ما يفضل به الحركة في العرض على الحركة في الطول وذلك قريب من ثلاث دقائق في
اليوم الواحد ولتكن الفصل المشترك لدائرة الفلك المائل وللدائرة المارة بنقطة ه وتقطع فلك
البروج خط ر ه ح ولتقطع هذه الدائرة المارة بالاقطاب لدائرة فلك البروج على نقطة ت
ولتكن الفلك الخارج المركز الحامل لمركز فلك التدوير دائرة ر ك حول مركز ت ولبعده الابعد
نقطة ر وليكن في الابتداء الاوسطية مركز فلك التدوير من فلك المائل على نقطة ر
وهي نقطة بعد الابعد للحامل ووسط الشمس في الاجتماع او نظر وسطها في الاستقبال من فلك
البروج على نقطة ت فاذا تحرك مركز فلك التدوير حول مركز فلك البروج من نقطة ر على
توالي البروج وهي حركة العرض وهو في سطح الفلك المائل بحركة نقطة ا منه الى خلاف توالي
البروج فيحدث من فعل حركة مركز التدوير على حركة الطول وهي حركة مركز فلك التدوير بالاضافة
الى سطح فلك البروج وحركة الشمس بحركتها الوسطى انما من نقطة ت الى نقطة ك

ما زاد اي حركة القمر على مركز التدوير

العقدة

اعني زاوية ب ه ك ويجري مركز الفلك الحامل اعني نقطة ه الى خلاف البروج بحركة خط د ه ه
الى نقطة ح واسفل البعد الابعد للحامل اعني نقطة ك الى نقطة م من محيط الفلك المائل ويكون
زاوية د ه م التي يتحركها مع زاوية ب ه ك التي تحركه الشمس بالوسط في ذلك الزمان مساوية ابدا
لما بعد مركز فلك التدوير من وسط الشمس اعني ان تكون زاوية ك ه م ابدا مساوية لزاوية ك ه ط
فتكون زاوية م ه ط ابدا ضعف زاوية ط ه ك التي هي زاوية البعد التي بين وسطي النيرين فيلزم
عن ذلك ان تكون حركة البعد الابعد للحامل الى خلاف توالي البروج بمقدار ما بين ضعف البعد
الذي بين وسطي النيرين اعني زاوية ط ه م على حركة العرض اعني زاوية د ه ط ويلزم عن ذلك
ان يكون مركز فلك التدوير في البعد الابعد من الحامل في الدورة الواحدة مرتين وذلك عند
كونه في التربيعين من وسط الشمس وذلك ما اردنا ان نبين



ولما تبين له بموافاة الرصدان لهذا الاختلاف
على اهل المطالع والتربيع احد بعد ذلك لتبين
مقداره رصدا كان القمر فيه بالوسط في
التربيع من الشمس اعني ان يكون مركز فلك التدوير
في البعد الاقرب من الحامل وكان القمر في
المحاذاة الاوسط من فلك التدوير وهو في وسط سما الطالع لينعدم منه اختلاف المنظر
في الطول فيكون موضعه المرئي هو الحقيقي من فلك البروج وعلم من قبل تحصيل وقت الرصد
موضعه الوسط اعني موضع مركز فلك التدوير من فلك البروج فوجد بين موضعيه بالوسط والحقيقي
سبعة اجزاء وثلثي جزء فكان الحد للجزا وربع جزء التي هي اعظم الاختلاف عند المقابلات //
الوسطية وكذلك ايضا وجدنا الرصد الذي ذكره عن ابرخس مثل هذا المقدار ولما تبين له مقدار
الزاوية التي يوترها نصف قطر فلك التدوير اذا كان في البعد الاقرب من الفلك الخارج
المركز الحامل علم من ذلك مقدار ما بين مركز هذا الفلك ومركز فلك البروج على مثل العمل
لتكن الفلك الحامل لمركز فلك التدوير دائرة ا ح ك حول مركز ه ومركز فلك البروج نقطة
د والبعد الابعد نقطة ا والبعد الاقرب نقطة ح ولتكن عليها مركز فلك التدوير في وقت الرصد //

في تعديل الثاني

اعني في تربيع الشمس بنقطة ح وفلك التدوير دائرة ح ب ط د ونخرج من نقطة ز التي هي مركز فلك
البروج خطا مماسا لفلك التدوير على نقطة ح وهو خط زح فتكون زاوية ح زح معلومة ولكن سبع
اجزاء وثلثا جزء وزاوية ح ح د قائمة فيكون مثلث ح زح معلوم الزوايا فنسبة اضلاعه بعضها الى
بعض معلومة فنسبة ضلع ح د منه الى ضلع ح ح بنسبة معلومة لكن نسبة خط ا ز الذي هو نصف
قطر الفلك المائل الى خط ح ح الذي هو نصف قطر فلك التدوير معلومة فنسبة اذا خط ح د
الى خط ا د معلومة فالمقدار الذي به خط ا ز ستون جزءا يكون به خط زح معلوما فيكون
لذلك جميع خط ا ز ح الذي هو قطر الحامل بذلك
المقدار معلوما فنصفه وهو خط ه ح معلوم وقد
كان خط زح بذلك المقدار معلوما فخط ز ه
به معلوما فخرج له خط ز ه الذي بين المركزين
عشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة بالمقدار الذي به
نصف قطر الفلك المائل ستون جزءا وذلك
ما اردنا ان نبين لك في مثل فلك التدوير والحرافة ثم انه بعد ذلك وجد رصد القمر في
سائر ابعاده من الشمس وهو اذا كان مركز فلك التدوير فيما بين البعد الابعد والاقرب
من الخارج المركز فوجد موضعه بالرصد اذا كان مركز فلك التدوير في النصف من الخارج
المركز الذي من البعد الابعد الى البعد الاقرب اعني اذا كان بين سطحي النيرين اقل من نصف
دائرة وكان القمر من فلك تدويره في جهة البعد الابعد منه ناقصا عن موضعه المدرك بالحساب
واذا كان في جهة البعد الاقرب من فلك التدوير وجد موضعه بالرصد زائدا على موضعه المدرك
بالحساب واذا كان مركز فلك التدوير في النصف الثاني من الخارج المركز اعني اذا كان بين
سطحي النيرين اكثر من نصف دائرة كان الامر بضد ذلك ووجد هذا الاختلاف اعظم ما يكون
اذا كان مركز فلك التدوير في المجاز الاوسط من الفلك الخارج المركز اعني في تربيعي الشمس
وفي تثليثها وكان القمر قريبا من البعد الابعد والاقرب من فلك التدوير واذا كان مركز فلك
التدوير في البعد الابعد او الاقرب من الخارج المركز او كان القمر في احد المجازين الاوسطين

دقيق

من فلك التدوير لم يكن له الاختلاف فدل ذلك على ان قطر فلك التدوير المار بالبعد الابعد
والاقرب منه ليس يسامت ابدا حركة مركز فلك [illegible]
[illegible] البروج بل يسامت ابدا نقطة بعدها منه كبعد مركز الخارج المركز الحامل منه
الى ضد جهته له وليس ذلك بمثال على هذا الصعب ليكن الفلك الحامل لفلك التدوير
دائرة ابجد حول مركز ه ومركز فلك البروج نقطة ز والخط المار بالبعد الابعد والاقرب
خط اج وليكن فلك التدوير دائرة ح ط ك ومركزه على نقطة ا التي هي البعد الابعد وليكن
البعد الابعد نقطة ح والبعد الاقرب نقطة ك فاذا كان مركز فلك التدوير على هذه النقطة وكان
القمر في فلك تدويره حيث كان لم يكن بين موضعيه المدركين بالرصد والحساب اختلاف
البتة فاذا انتقل مركز فلك التدوير بالحركة الى نحو نقطة ب التي هي في تسديس وسط الشمس
وجد الخلاف بين موضعيه ولا يزال هذا الاختلاف يزيد الى ان يصير مركز فلك التدوير على
نقطة ب على ما في الصورة كان الاختلاف بين موضع المدرك بالرصد وموضع المدرك بالحساب
على اعظم ما يكون لا سيما اذا كان القمر في البعد الابعد او الاقرب من فلك تدويره ويكون
الخلاف في بعده الاقرب اعظم منه في بعده الابعد وان كان القمر في احد المجازين الاوسطين
لم يوجد بين موضعيه كثير اختلاف فلننزل مركز فلك التدوير على نقطة ب والقمر من فلك تدويره
فيما بين بعده الابعد واحد مجازيه الاوسطين كانه على نقطة ك ونصلها بمركز فلك البروج
بخط ك ز فخط ك ز يحد موضعه الحقيقي المدرك بالرصد اذا لم يكن له اختلاف منظر في الطول
ونخرج بالحساب الى توالي البروج كانه على خط ز ب على ما في الصورة ونصل مركز فلك التدوير
بمركز فلك البروج بخط ز ب ل فيكون نقطة ل البعد الابعد لفلك التدوير ويكون زاوية
الاختلاف زاوية ل ز ك فلو كان قطر فلك التدوير الذي هو خط ح ك لا ينتقل عن مسامتة
نقطة ز التي هي مركز فلك البروج الى مسامتة غيرها لكان البعد الابعد لفلك التدوير
ابدا نقطة واحدة لا تتغير وكان موضع القمر المدرك بالرصد هو موضع المدرك بالحساب بعينه
لكن لما كان قطر ح ك اذا فارق مركز فلك التدوير نقطة ا ح يسامت نقطة غير نقطة
ز كما نبا نقطة على ما في الصورة بان يتحرك دائرة فلك التدوير حول مركزها بحركة ايضا

نقطة ح التي هي البعد الابعد منحرف عن مسامتة نقطة د الى مسامتة نقطة ح ة على ما في الصورة فيكون
عند ذلك لفلك التدوير قطران احدهما وهو قطر ح ط مسامت لنقطة ح ة والنقطتان ح ط منه ثابتان
ابدا على محيط دائرة فلك التدوير والنقطة ح منه هي التي بها تحد حركة القمر في فلك تدويره ه
والثاني خط ل م وهو الذي مسامت مركز فلك البروج والنقطتا ل م فيه ابدا منتقلتان على محيط
فلك التدوير منطبق هذان القطران اذا كان مركز فلك التدوير على احدى نقطتي ا ح وتتباعدا
طرفاهما بالمقاطعة اذا تحرك مركز فلك التدوير من ناحيتي البعدين ~~واعظم ما يكون التباعد~~
~~من اطرافهما اذا كان مركز فلك التدوير من ناحيتي البعدين~~ واعظم ما يكون التباعد بين اطرافهما
اذا كان مركز فلك التدوير على احدى نقطتي ه د اللتين هما اقرب تسديس وسط الشمس وتثليثه
فيكون لذلك بعد القمر في فلك تدويره من ناحيتي البعدين اعني نقطتي ح ل مختلفا بمقدار
قوس ح ل لكن حصة القمر المأخوذة في تعديله انما هي قوس ح ك لا قوس ل ك فاذا اخرجنا
من لدن نقطة ل مقدار قوس ح ك كانها قوس ل ه ووصلناه بمركز فلك البروج بخط
د ه صار هذا الخط يحد موضع المدرك بالحساب وخط د ك يحد موضعه بالرصد على ما فرضناه
اولا فقد صار موضعه بالحساب الى توالي البروج من موضعه بالرصد واذا كان القمر فيما بين قوسه
الاخرى من فلك التدوير واحد محاذاته الاوسطين كانه على نقطة ق ووصلناها بمركز
فلك البروج بخط د ق كان هذا الخط يحد موضعه بالرصد وكانت حصة المأخوذة من
الجدول انما هي قوس ح ق لا قوس ل ق فاذا فصلنا من لدن نقطة ل مثل قوس ح ق
كانها قوس ل ة ووصلنا نقطة ة بمركز فلك البروج بخط د ة كان هذا الخط يحد موضع
المدرك بالحساب فقد صار موضعه بالحساب الى خلاف توالي البروج عن موضعه بالرصد واذا
كان القمر في احد محاذاته الاوسطين لم يكن له اختلاف محسوس لقلة التفاضل الذي يكون حينئذ بين
خطي د ق د ة واذا انتقل مركز فلك التدوير الى نقطة ح التي هي البعد الاقرب انحل هذا
الاختلاف في الانحطاط بمقاربة نقطة ل من نقطة ح ونقطة م من نقطة ط حتى يصير مركز فلك
التدوير على نقطة ح منطبق حينئذ خط ل م على قطر ح ط فيكون لذلك نقطتا ل ح نقطة
واحدة وكذلك نقطتا م ط فيكون لذلك موضع القمر من فلك التدوير بكل منهما بعدا واحدا

وهو حصة الماخوذ لتعديله فيكون لذلك موضع المدرك بالحساب هو بعينه المدرك بالرصد فاذا
تحرك مركز فلك التدوير من نقطة ح الى نقطة د التي هي على تثليث وسط الشمس لم يوجد الاختلاف
في التربيع حتى يصير مركز فلك التدوير على نقطة د كان حينئذ هذا الاختلاف على اعظم ما يكون
لكنه يكون على ضد ما كان عليه اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ب اعني انه يكون موضع المدرك
بالحساب اذا كان القمر فيما بين نقطتي العرو والمحاذي

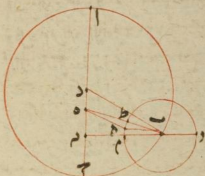


الاوسطين الى خلاف توالي البروج من موضع المدرك
بالرصد واذا كان القمر فيما بين نقطتي العرو
والمحاذي الاوسطين كان موضع المدرك بالحساب
الى جهة توالي البروج من موضع المدرك بالرصد
وبالجملة فان اختلافه في نصف الفلك الخارج
المركز الذي يحدها قطر ا ه ح يكون على التشابه وتشابه الالحيه فان الخلاف الذي يكون في نصف
ا ه ح ان كان اختلافا يوجب نقصانا كان في نصف ا د ح يوجب زيادة وان كان يوجب زيادة
كان في نصف ا د ح يوجب نقصانا ولما كان ذلك كذلك وجب ان نقطع على ان النقط التي اذا
انتهى اليها الخلاف قطر ح ط اعني اللتين تنتهيان اليه هي على خط ا ر ح وذلك ما اردنا بيانه الا ان
ما يحصل بعد ذلك في تبيين مقدار نقل هذه النقط من نقطة ر التي هي مركز فلك البروج فاحصر لذلك
رصدين من ارصاد ابرخس الاول منهما كان مركز فلك التدوير فيه قريبا من تسديس وسط
الشمس وكان القمر فيه قريبا من البعد الاقرب من فلك تدويره اذ هذا الاختلاف اظهر ما يكون
اذا كانت حال القمر هذه الحال فعلم موضع القمر بالرصد من فلك البروج وذلك على احد وعشرين
جزءا وثلثي جزء من الحوت ووجد الاختلاف منظره في الطول نحو ثلاث عشرة دقيقة الى توالي البروج فصار
لذلك موضعه على الحقيقة على احد وعشرين جزءا وثلث وثمن من الحوت ووجد موضعه بالوسط على اثنين
وعشرين جزءا وثلث عشرة دقيقة مثلا فكان بين موضعه بالوسط وموضعه بالحقيقة ستة واربعون دقيقة
الى توالي البروج فيجب على ذلك ان يكون القمر مقصرا عن البعد الاقرب من فلك التدوير ستة اجزاء
وثلث جزء وهي القوس من فلك التدوير التي توجب الستة والاربعين الدقيقة التي وجدناها بين موضعه

منه يعني الحوت
يعني المعدل المذكور
من التدوير بعد والمقدار
المذكور من البروج

بالوسيط والحقيقة في الطول ووجد من الاختلاف على مائة وخمسة وثلثين جزءا من البعد الابعد من فلك
التدوير فكان مجاوزا للبعد الاقرب منه بخمسة اجزاء ونصف جزء فعلى الحرف اذا البعد الاقرب الوسطي
اعني الذي سامت نقطة ح من الشكل المتقدم عن البعد الاقرب الحقيقي اعني الذي سامته مركز فلك
البروج مجموع القوسين جميعا من فلك التدوير اعني بالستة اجزاء وثلث جزء والخمسة اجزاء ونصف جزء
وذلك احد عشر جزءا ونصف وثلث جزء ولنمثل لذلك مثالا اخر يتبين به ما وصفناه من ذلك
فليكن الفلك الحامل ذائرة اح حول مركز د ومركز فلك البروج نقطة ه والخط المار بالمركزين خط
ا د ه ح ولنجعل فلك التدوير دائرة ط كم حول مركز ب ولنصل بمركز فلك البروج خط ط ب ه
فيكون نقطة ط البعد الاقرب الحقيقي من اجل ان القمر في وقت الرصد بالحقيقة على احد وعشرين
جزءا وثلث وثمن جزء من الحوت وكان موضعه بالوسط اعني نقطة ب على ما يجب بالحساب على اثنين
وعشرين جزءا وثلاث عشرة دقيقة منه فيكون موضعه بالحقيقة مقصرا عن موضعه بالوسط اعني عن نقطة ب
بالستة واربعين دقيقة من فلك البروج فليكن القمر على نقطة ح من فلك التدوير ونصل خطي ه ح
ب ح فزاوية ب ه ح ست واربعون دقيقة ويلزم من ذلك ان تكون زاوية ه ب ح اعني قوس
ط ح من فلك التدوير ستة اجزاء وثلث جزء وقد كان خرج له بالحساب بعد القمر بعد ثم البعد
المتوسط من فلك التدوير مائة وخمسة وثلثون جزءا ونصف جزء فالبعد الاقرب الوسطي من فلك
التدوير مقصر عن القمر الى خلاف توالي البروج بخمسة اجزاء ونصف فليكن على نقطة م حتى يكون
ما بين البعد الاقرب الوسطي وهو نقطة م وبين البعد الاقرب الحقيقي وهو نقطة ط
قوس ط ح م وذلك احد عشر جزءا ونصف وثلث جزء فان اخرجنا مستقيم ب م خطا وانفذناه
حتى يلقى خط ا ح على نقطة ن كانت هذه النقطة هي التي سامتها قطر فلك التدوير المار
بالبعد الابعد والاقرب الوسطين ونعلم مقدار بعد هذه النقطة من مركز فلك البروج على
هذه الصفة وذلك انا نصل من مركز التدوير بمركز الحامل خط ب د فمن اجل ان زاوية ب ه د
معلومة وضلعا ب د د ه معلومان تكون ضلع ب ه معلوما ولذلك ضلع ب ح معلوم وزاوية
ب ه ح معلومة وهي ست واربعون دقيقة تكون لذلك زاوية ه ب ح معلومة وذلك ستة اجزاء
وثلث جزء وزاوية م ب ح معلومة وهي التي بها جاوز القمر بعده الاقرب الاوسط وذلك

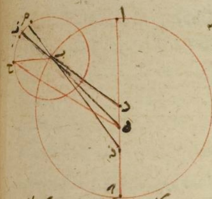
وكذلك جزءا واحدا ونصف فيكون زاوية ب ه د كلها معلومة وذلك احد عشر ونصف وثلث
جزء وزاوية ب ه د معلومة وضلع ب ه معلوم فيجب ان يكون خط ه د معلوما فوجد عشرة اجزا
وثماني عشرة دقيقة وهو قريب من مقدار خط ه د
اذ قد وجد مقدار خط ه د عشرة اجزا
وتسع عشرة دقيقة وذلك ما اردنا ان نبين



ثم انه بعد ذلك اخذ رصدا اخر من ارصاد
ابرخس ايضا كان مركز فلك التدوير فيه في
المدار الاوسط الاقرب للحامل وكان القمر
فيه قريبا من بعده الابعد من فلك التدوير فعمل
على حساب عمله في الرصد المتقدم فوجد خط ه د قريبا مما وجد انفا وذكر ايضا انه وجد
مثل ذلك المقدار بارصاد اخر كثيرة غير هذين الرصدين فيقرر بذلك ان قطر فلك التدوير
في حركته يسامت ابدا نقطة من قطر ا ج بعدها من مركز فلك البروج قدر ما بين مركز
الفلك الحامل منه [illegible] واستخراج مسير القمر الصحيح من قبل حركاته الدورية فلنفرض
الفلك الحامل لفلك التدوير دائرة ا ج حول مركز د ومركز فلك البروج نقطة ه والخط
المار بالبعد الابعد والاقرب خط ا د ه ج ونقطة ا نقطة البعد الابعد ونقطة ج البعد
الاقرب وليكن النقطة التي يسامتها قطر فلك التدوير نقطة ز وليكن فلك التدوير دائرة
ح ط حول مركز ب ونصل ه ب ونخرجه الى ح فيكون نقطة ح البعد الابعد الحقيقي ولنفرض
زاوية بعد من وسط الشمس معلومة فيكون لذلك زاوية ا ه ب معلومة اذ هي ضعف زاوية
البعد وليكن جرم القمر على فلك التدوير على نقطة ط ونصل مركز فلك التدوير ايضا
بنقطة ز بخط ب ز ونخرجه الى نقطة م فيكون نقطة م هي البعد الابعد الوسط فيكون
بعد القمر منها معلوما وهي قوس ط م ونصل ب د ه د د ب من اجل ان زاوية د ه ب
معلومة وخط د ه معلوم وخط د ب الذي هو نصف قطر الحامل معلوم يكون خط
ه ب معلوما ومن اجل ان خط ه ز معلوم وخط ه ب معلوم وزاوية ب ه ز معلومة

حاشية: يعني يعرف المقوم اذا كان الوسط معلوما

التدوير ح



فلكون زاوية ه ب د معلومة فزاوية ه ر ب د معلومة
وقد كانت قوس مح معلومة وهي بعد القمر من
البعد الابعد الوسطي فيكون لذلك زاوية د ب ح
وهي بعده من البعد الابعد الحقيقي معلومة فتكون
زاوية ه ب ح معلومة وكل واحد من ضلعي ح ب
ب ه معلوم فتكون زاوية ب ه ح معلومة وهي
زاوية الاختلاف بين الحركة الوسطى والحقيقية
فيزاد او ينقص من زاوية ا ه ب التي هي ضعف زاوية البعد فتكون زاوية ا ه ح معلومة وذلك ما اردنا ان
نبين انه ليس يكون من قبل خروج مركز الحامل عن مركز فلك البروج في الاتصالات اختلاف يعتد به
انه لما كان من الممكن ان يكون كل واحد من النيرين في الاتصالات الحقيقية على اعظم ما يكون
من اختلافه ويكون اختلاف احدهما يوجب زيادة واختلاف الآخر يوجب نقصانا وجب
ان يكون حينئذ ما بين موضعيهما بالوسط في وقت الاجتماع هو المجتمع من اعظم اختلافيهما وهو نحو ذلك سبع
اجزاء واربع وعشرين دقيقة لان اعظم اختلاف القمر في الاتصالات خمسة اجزاء ودقيقة واحدة واعظم
اختلاف الشمس جزءان وثلث وعشرون دقيقة وقد تبين ان بعد وسط القمر ابدا من البعد الابعد
للحامل هو ضعف بعد وسط القمر من وسط الشمس فيمكن اذا ان يكون بعد وسط القمر اعني مركز
فلك التدوير في وقت الاتصال الحقيقي من البعد الابعد للحامل ضعف الاجزاء المجتمعة من
اعظم الاختلافين وذلك اربعة عشر جزءا وثمان واربعون دقيقة واذا كان ذلك كذلك فليس
ان يكون مركز فلك تدوير القمر حينئذ اقرب الى مركز فلك البروج منه اذا كان في البعد
الابعد من الحامل كما هو في الاتصالات الوسطية فيكون لذلك زاوية الاختلاف وهي التي
يوترها نصف قطر فلك التدوير في وقت الاتصال الحقيقي اعظم مما يكون في وقت الاتصال
الوسطي فليس من ذلك في الحقيقة في استخراج موضع الاتصال الحقيقي خلل واعظم ما يكون ذلك
اذا كان القمر على اعظم اختلافه اعني اذا كان على الخط المماس لفلك التدوير واما اذا
كان القمر في البعد الابعد او الاقرب من فلك التدوير فانه لا يكون حينئذ من موضع وسط

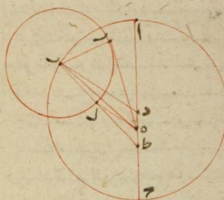
وسط القمر وموضع وسط الشمس في وقت الاتصال الحقيقي هو اعظم اختلاف الشمس فقط وذلك جزان
وثلث وعشرون دقيقة ويكون بعد مركز فلك تدوير القمر حينئذ من البعد الابعد من الحامل ضعف
ذلك وهو اربعة اجزاء وست واربعون دقيقة ومن اجل الجزان فلك التدوير عن مركز فلك البروج
يكون البعد الابعد الاوسط لفلك التدوير غير البعد الابعد الحقيقي فليس يكون القمر حينئذ على نفس
البعد الابعد او الاقرب الحقيقي فيلزم ان يكون له زاوية اختلاف لها قدر فيلحق ايضا من ذلك استخراج
موضع الاتصال الحقيقي اختلاف لكنه متى اتفق ان يكون الاختلاف الاول على اعظم ما يكون
اعني اذا كان القمر على الخط المماس لفلك التدوير كان هذا الاختلاف الثاني غير محسوس اصلا
لان مقابل زوايا الاختلاف يكون حينئذ غير محسوس واذا كان الاختلاف الاول من قبل الانحراف
على اعظم ما يكون اعني اذا كان القمر في البعد الابعد او الاقرب من فلك تدويره كان الاختلاف
الاول انما يكون بحسب اختلاف الشمس فقط فاما ان لا يكون اصلا واما ان يكون غير محسوس
ووقعت العبارة عن هذا المعنى في هذا الكتاب مختلفة في غاية الاختلاف وذلك انه ذكر ان
الاختلاف الذي يلحق في المعنيين جميعا انما يكون بحسب البعد الذي يكون بين موضع الاتصال
الحقيقي وموضع الاتصال الوسطي وليس الامر كذلك بل انما يكون هذا الاختلاف بحسب بعد
ما بين وسطي النيرين في وقت الاتصال الحقيقي والبرهان الذي اتى به في استخراج مقدار كل
واحد من هذين الاختلافين موافق لما ذكرنا ومخالف لما ذكر اولا قبل البرهان وذلك انه قال
ما هذا نصه ويكون جائزا ان يخالف الاتصال الصحيح الاتصال الذي يوجد وسطا بالعملين
جميعا الذين من قبل الاختلاف فيمكن ان يكون المترجم للكتاب لم يفهم ما اراده بطلميوس فغير
العبارة فتغير لذلك المعنى الذي اراد على انا قد تصفحنا ذلك في نسخ كثيرة من ترجمة حنين وترجمة
الحجاج فما وجدنا فيها الاختلاف يسيرا في اللفظ واما في المعنى فلم نجد فيه في الترجمتين خلافا
البتة ولما كان من الشنيع ان نجمع الاختلافين جميعا اعني الاختلاف الذي يكون من قبل اختلاف
النيرين ومن قبل انحراف فلك التدوير فمن الواجب ان نفرد كل واحد منهما على حدته ونجعله
على اعظم ما يكون ونبين مقدار ما يدخل منه من الزيادة في الاتصال الحقيقي فنجعل الفلك
الحامل لمركز فلك التدوير دائرة اب ج حول مركز د ومركز فلك البروج نقطة ه وفلك

التدوير دائرة ز ك حول مركز ب ولنخرج من مركز فلك البروج اعني نقطة ه خط مماس فلك
التدوير على نقطة ز وهو خط ه ز وليكن القمر على نقطة ز ونصل مركز فلك التدوير بمركز فلك
البروج بخط ب ه ومركز فلك التدوير بنقطة ز بخط ب ز ونصل ايضا مركز فلك التدوير
بمركز الحامل بخط ب د فمن اجل انه قد تبين كما قلنا ان يكون من وسط القمر في وقت الاتصال
الحقيقي ما يحيط من اعظم اختلافها وذلك سبعة اجزاء واربعة وعشرون دقيقة يلزم ان يكون زاوية
ا ه ب ضعف مثل الاجزاء وذلك اربعة عشر جزءا وثماني واربعون دقيقة فيكون مثلث ب د ه ضلعا
ب د د ه منه معلومان وزاوية د ه ب منه معلومة فيجب ان يكون ضلع ه ب منه معلوما ويكون
مثلث ب ز ه بكل واحد من ضلعي ب ه ب ز منه معلوم وزاوية ب ز ه منه قائمة فيجب ان يكون
زاوية ز ه ب منه معلومة فيخرج مقدار هذه الزاوية خمسة اجزاء وثلاث دقائق وقد تبين ان مبلغها
اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ا خمسة اجزاء ودقيقة وانما فعلى زادت نحو زاوية ا ه ب
دقيقتان وذلك ما لا يعتد به اذ لم يحدث من اجل ذلك في التعريف في تحصيل مدد الكسوفات
اكثر من جزء من ستة عشر جزءا من ساعة ولننظر ايضا مقدار ما يحدث من التعريف من قبل الاختلاف
الثاني اعني من انحراف فلك التدوير فلنجعل في تلك الصورة بعينها زاوية ا ه ب ضعف اعظم
ما يكون من قبل اختلاف الشمس وذلك اربعة اجزاء وستة واربعون دقيقة ونجعل القمر على القرب الاقرب
من فلك التدوير اذ اعظم ما يكون في الاختلاف من قبل انحراف فلك التدوير انما يكون اذا
القمر في قربه الاقرب ولتكن النقطة التي اليها انحراف فلك التدوير نقطة ك ونصلها بمركز
فلك التدوير بخط ط ك ب وليكن القمر على نقطة ل ونصلها بنقطة ه التي هي مركز فلك البروج
بخط ل ه فمن اجل ان زاوية د ه ب من مثلث د ه ب معلومة وكل واحد من ضلعي ب د د ه معلوم
يكون خط ب ه معلوما ومن اجل ان كل واحد من ضلعي ب ه ه ك من مثلث ب ه ك معلوم
وزاوية ب ه ك منه معلومة يكون زاوية ه ب ك منه معلومة ومن اجل ان مثلث ب ه ل كل
واحد من ضلعي ب ه ب ل منه معلوم وزاوية ه ب ل منه معلومة يكون زاوية ب ه ل منه
معلومة فيخرج مقدار هذه الزاوية ثلاث دقائق وهو اكثر ما يكون من التعريف في الاستقبالات
الحقيقية من قبل انحراف قطر فلك التدوير وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته

بلغ

وبهذا صورته تمت المقاله الرابعه
بحمد الله وعونه وصلوته على نبيه محمد واله
وسلم تعالى المقاله الخامسه ان شاء الله

المقاله الخامسه



الارض الى قطرج

ولما لم تكن قدر كرة الارض عند كرة فلك
القمر كقدر النقطه والمركز لكى كانت
نسبة قطر فلكه به محسوسه كان
لذلك من موضوعين بملك البروج بالحقيقه
والروية اختلاف محسوس وهو اختلاف منظره ولما كان اختلاف منظره محسوسا امكن الوقوف
منه على قدر بعده من الارض ما سنخرج مقدار اختلاف منظره بالة وضعها فقال الحونا بطلميوس
دوا نا اربع ارعان اما طولها فلا يكون اقل من اربع اذرع لكى يكون ان يقسم الطول باجزا اكثر واما
قدر ما يحيط بكل واحد منها فقدر حسن من الاقدار ولعدم ما لا اعوجاج من اجل طولها بل يكون له
شكل يلائم الاستقامه والانبساط على ادق واحسن ما يمكن ثم استخرجنا لكل سطح من اضلاعها ثم
خططنا فى كل واحد منها بالوسط من عرض جوانبها خطا مستقيما فى الطول وركبنا فى كل
طرف احدها شطبتين يحوز بعضها بما يمس على السطح العام وسطاها على الخط الذى هو فى وسط
السطح وثقبنا فى وسط كل واحد منها على الحقيقه ثقبا وصيرنا وسط كل واحد على الحقيقه
للخط الذى فى وسط العضاده وجعلنا الثقب الذى يصير عن الناظر عليه اصغر والثقب الذى يلى
القمر اعظم بقدر ما اذا نظر الناظر باحد عينيه الى الثقب الاصغر استطاع ان يرى القمر كله
من الثقب الاخر الذى فيها الثقب الاعظم وادخلنا فيهما محورا مرتبطا به جنبا المسطرتين اللتين
منها الخطان حتى يكون كالمركز لهما وثبتنا ان تدور المسطره ذات الشطبتين الى جميع الجوانب من غير
ان تضطرب او تلتوى وادخلنا المسطره التى ليس فيها شطبتان فى قاعده ثم جعلنا على الخط الذى فى
وسط كل واحد منها نقطه مما يلى الطرف الذى عند القاعده بعدها من مركز المحور منها جميعا سوا
واكثر ما يكون يمكن وقسمنا الخط الذى يفرق فى المسطره ذات القاعده مستقيم جزا وقسمنا اهله

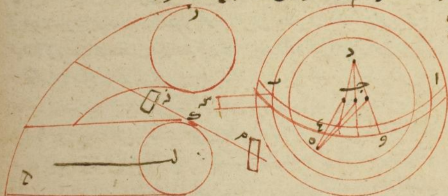
الذى يقابلها ثقبنا كل واحد
من المسطرتين بالسوا على الخطين
اللذين فى الوسط فى الحدين طرفى
عند الشطبه التى

الاجزا بما امكننا من الاقسام ونصبنا ايضا في هذه المسطرة حلقتين عند طرفيها سطحين كالوترين
قائمين على سطحها على زوايا قائمة واثبتنا وسطهما على خط مرسوم في وسط المسطرة كما يقدر
بتعليق شاقول يمر بهما ان ننصب تلك المسطرة على سطح الافق على زوايا قائمة ولنحرك ايضا في
احد اصبعيه دوده مستقيم مركبا بها ليسار لطيف يكون ايضا بثلثه المراد في الطرف الذي يلي
الغاية من الخط المجزا وجعلنا طوله دون طول الخط المجزا ومكنا تدوير المسطرة ذات الشظيتين
الى الجانبين نحو القمر الى ان يرى الناظر مركز القمر من على الثقبين ومن وسط الثقب الاعظم فيعلم
على المسطرة الوقتية البعد الذي حصل عند ذلك بين طرفي الخطين اللذين في المسطرتين ثم نمده
على الخط الذي على صور المسطرة المنتصبة المقسوم ستين جزءا ونأخذ بذلك عدد اجزاء خط البعد الذي اذا كان
المقدار الذي به يكون نصف قطر الدائرة التي يحيط بها المدار في سطح فلك نصف النهار ستين جزءا
ثم نأخذ القوس الذي يوتر بها خط هذا البعد ونقول انها قوس البعد الذي كان بين مركز القمر الذي
يراد به سمت الراس في الفلك العظيم المخطوط على سمت الراس ومركز القمر وقد يمكن الاستغنا
عن جميع الالات المذكورة في هذا الكتاب بالة واحدة تشتمل على حلقة واحدة وربع اخرا ومسطرة فيها
شظيتان على ما اصف لك فنتخذ حلقة نحاس متوازية السطوح قطرها نحو من اشبار معتدلة
الغلظ بحيث لا يعوج محكمة الاستدارة وهي حلقة اب ولنعلم محيط دائرة ا وهي المخطوط
في سطحها مثلا ثلثمائة وستين جزءا متساوية ونعلم كل واحد من هذه الاجزا الى ما امكن ولنعلم نقطة
ا منها راس السرطان ولنركب في ظهرها وعلى قطعتين متقاطرتين منها قطعة من حلقة نحاس
يكون دائرتها اعظم من دائرة اب ويكون سطح هذه القطعة قائما على سطح حلقة اب على زوايا
قائمة وهي قطعة اد ب ولنركب عمود ح د من نحاس اما من نقطة ح التي هي مركز دائرة اب
الى نقطة د مستديرا ولا الى الخراط قليلا وطوله مساو لنصف قطر دائرة اب واما نقطة ح
الى المحيط المقطوع فطوله نحو الشبر ونحيط به سطوح متوازية لك ونتخذ ايضا ربع حلقة شبيهة
بحلقة اب ومساوية لها وهو ربع زح ولنركب نصف قطر هذا الربع سطح ح ك متصلة
به وموكزه نقطة ك ولنركب في طرفه حليقة صغيرة مركزها نقطة ك التي هي مركز الربع ح
فيها علقة ح من عمود د ح وسنديرها استدارة سلسة ونجعل في محيط هذه الحليقة

ونتخذ دفا يستدير فيه مسطرة هز ونركب في طرفي هذه المسطرة شظيتين قائمتين على سطحها
ونجعل فيهما ثقبين وليكن في ربع دح ايضا في نقطة ز مثلا حلقة صغيرة اصغر من حلقة ك
ينتج فيها طرف عمود دح اعني الذي عليه نقطة د ونستدير فيها وليكن في نقطة ب من محاذاة
حلقة اب عمود صغير يستدير ايضا والى الانحراف قليلا وليكن طوله مسامتا مركز حلقة
اب ولنعود ب ط فاذا اردنا ان نعلم بهذه الآلة مقدار القوس التي بين المعلقين اركزنا
عمود ب ط في دجانة قد نصبناها في منتصب مرتفع عن الارض وفي موضع مكشوف الشمس
ونخط في وسطها خط نصف النهار ونجعل حرف هذه الحلقة مسامتا لهذا الخط ونركب
ربع دح في عمود دح ونرصد الشمس في وقت نصف نهار كل يوم بان نجعل سطح هذا الربع
لا يفارق سطح حلقة اب وحرف مسطرة هز لا يفارق هذا السطح ايضا حتى نرى الشظية
السفلى منها مستظلة باجمعها من الشظية العليا فنعلم بذلك في نصف نهار كل يوم بعد الشمس
من نقطة سمت الراس اعني نقطة ا وكذلك نعلم بعد القمر من هذه النقطة ايضا بان ننظر
من ثقبي الشظيتين حتى نرى القمر في كل الثقبين فنعلم بذلك بعد موضع المرئي من نقطة سمت الراس
في نصف نهار كل يوم فاذا علمنا مقدار القوس التي بين المعلقين وصلنا حسب بعمود دح
عمود دح ه وجعلنا ه حطان عند نقطة ح زاوية مساوية لزاوية الميل اعني ان تكون زاوية
ه ح و مثلها مثل الزاوية التي هي ميل سطح فلك البروج عن سطح معدل النهار فتكون حسب
نقطة د قطب فلك البروج واذا جعلنا طول عمود ه ح مساويا لطول عمود دح صارت
نقطة ه التي هي طرف العمود القطب الجنوبي من قطبي معدل النهار وليكن عمود ه ح متصلا
بمحيط حلقة اوب على نقطة ع وليكن ه ح مستديرا والى الانحراف قليلا كانه عمود دح د
فاذا اردنا ان نعلم بهذه الآلة كم هو ميل القمر عن فلك البروج على ما وصله هو بهذه العمادين
الطويلين اعني ان يكون في انتصاف النهار وهو في نهاية الشمالية من الفلك المائل وموضع
المحقق من فلك البروج في نقطة المنقلب الصيفي فاذا اتفق ذلك ادرنا حسب ربع
دح حول عمود دح والمسطرة لا يفارق حرفها سطح حلقة اب على ما فعلنا في الشمس ونظر
من ثقبي الشظيتين حتى نرى القمر في كل الثقبين فنعلم بذلك مقدار بعد موضع المرئي من سمت

طرف م

في ذلك الوقت واذا اردنا ان نعلم بها وقت كل واحد من الاعتدالين عمدنا الى رخام واركزنا في
سطحها حلقتين صغيرتين ننصب فيها عمود د ج ويكون سطح كل واحدة منها قائمة على سطح الرخامة
ونصبها في موضع مرتفع عن الارض نحو القائمة ونجعل الخط المار بمركزي الحلقتين يوازي سطح العالم
فحينئذ يرحل في نهاري الحلقتين عمود د ج فيكون حينئذ حلقة ا ب في سطح دائرة معدل النهار فيتبين
بها وقت كل واحد من الاعتدالين على ما ذكرناه واذا اردنا ان نعلم موضع كوكب من الكواكب من فلك البروج
في الطول والعرض وقد تقدم لنا معرفة موضع القمر المرئي من فلك البروج في الطول والعرض
او موضع كوكب من الكواكب منه ادخلنا عمود ه ج في الحلقتين الصغيرتين اللتين في سطح الرخامة
وجعلنا وسط مسطرة ل ج على موضع القمر المرئي او موضع الكوكب المعلوم موضعه ثم ندير حينئذ
حلقة ا ب ونحملها حتى نرى القمر او الكوكب المعلوم موضعه في سطح ربع د ج اتحادا على سطح حلقة
ا ب نحو الكوكب الذي نريد معرفة موضعه حتى نراه في سطح الربع فنعلم حينئذ موضع الكوكب المجهول في
فلك البروج بموضع هذا الربع من محيط دائرة ا ب ثم ندير مسطرة هزة حتى نرى الكوكب من كلى ثقبتي
الشظيتين فنعلم بذلك عرضه عن فلك البروج وهذه صورته /



حاشية
انما ادار الحلقة مع الربع حتى
يظهر الكوكب او القمر في سطح
ربع د ج لكي يكون وضع حلقة
ا ب كوضع فلك البروج في ذلك
الوقت فحينئذ يدير الربع وحده
نحو الكوكب المطلوب حتى يراه
في سطح الربع فيعلم حينئذ
موضعه من فلك البروج بالجزء
الذي يقع عليه خط المسطرة

ولما كانت الالة المستعملة في هذا الرصد لا يمكن قسمتها الى اكثر من الدقائق ولا يمكن القسمة الى الدقائق
الا في حلقة يكون قطرها ازيد من اثني عشر شبرا وكان عمل مثل هذه الحلقة عسر على الصانع احكامها
وضبطها وعمرانها على منوال الرصد بها ونصبها على حقيقة ما يريد منها وجب ان يعمل النظر
في حيلة يمكن بها ان يعمل بعض الحلقة التي قطرها كرسه اشبار الى ما يصل حلقة قطرها مائة شبر او ازيد

لسعم الى الثوان وسهل عليه احصها والعلة بها لصغرها وذلك يكون على ما اصف وهو انا نعمد الى
لوح املس طوله نحو اربعة اشبار وبوثق قريب من طرفيه وفى الوسط من عرضه وتدخل بوثيقة وتثبته
فيه حتى لا يتحرك ونعمد الى سطر حيث رسمه وننقب فى طرفها ثقبين يكون بينهما مثل نصف قطر
دايرة اب المعم محيطها ثلاثمائة وستين جزوا وندخل الثقب الواحد على عمود الحديد الوسوح وندخل فى الثقب
الثانى مسمارا حاد الطرف ونلسه فيه حتى لا يتحرك ونخط فى ذلك اللوح مطوق دايرة ونجعل
ذلك اللوح فى منصبه مرتفع على الارض بمقدار الشبر ونشعبه فى المنصب ثقبا محكما حتى لا يتحرك
ونتخذ لوحا اخر املس ايضا ونجعله فى منصب نحو ارتفاعها من الارض كارتفاع الاول ونعمل مسطرا
طوالا من خشب حتى ينتهى طول جميعها اذا وصلت من عمود الحديد الى هذا اللوح الذى فى المنصب الثانى
وندخل فى ثقب المسطرة الموصوبة فى عمود الحديد وندخل فى طرفها الثانى المسمار ونخط به فى هذا اللوح
الثانى قطعتين دايرة عظيمة ونقسم محيطها ونحيط القطعة الاولى باجزاء حلقة اب ونعمد الى خيط
حرير دقيق مفتول ونعمل فى طرفه عينا ندخلها فيه ونربطها بالحديد المذكور فى اللوح الاول ونمد على
هذا القطعة الاولى بحيث يقع الخيط من قطعة الدايرة الثانية العظمى التى فى اللوح الثانى ونقسما
فى تلك القطعة خطا فى ذلك اللوح يقطع محيط القطعة ثم نقسم ما بين كل خطين من الخطوط
التى تحدث فى اللوح الثانى الى ما امكن من الاقسام واذا ادعى لنا فى وقت الرصد خط وسط
سطره لكح على مثل اقسام محيط دايرة اب او خط وسط مسطرة هكذا على مثل اقسام ونمد دح
احونا بخايط ادنو الطرفين اطول العمودين اللذين العمت منها الدرجة على ذلك العم وناخذ من قطعة
الدايرة الصغرى الاولى المساوية لدايرة اب مثل ذلك العم ونمد الخيط على جزء الى محيط القطعة
العظمى فيدلنا الخط حسبه على كم ثانية هو ذلك من تلك الدرجة وذلك ما اردنا ان نبين والله اعلم
في استخراج مقدار نهاية عرض القمر ولما اردنا ان نعلم نهاية عرض القمر عن فلك البروج رصدنا
القمر بالمسطرتين اللتين تقدم ذكرهما بان نعلم ما سمت خط نصف النهار فى سطح الافق بحد
الالة نصبا يكون فيه سطحا المسطرتين المتقاطعين فى سطح دايرة نصف النهار واذا ادرنا المسطرة
ذات الشظايا نحو القمر وهو فى دايرة نصف النهار ورصدنا لحصول فلك البروج فى نقطة
المنقلب وهو موضع الانقلاب الصيفى بعده فى الشمال عن فلك البروج فاما نحن فى نقطة المنقلب الصيفى

فليكن دائرة نصف النهار قائما على فلك البروج على زوايا قائمة فيكون لذلك قوس العرض
منهما ويكون موضع الحقيقي من فلك البروج هو موضع المرئي منه وتبين الاحساس ان موضع ذلك سل
من فلك البروج عن معدل النهار في غاية القرب من الحقيقة لان ما يحصل في المثل الايسر مما يحل من

هناك

التعريف في موضع القمر لم يحدث في المثل اختلاف لا قدر يعتد به ولذلك انما نعتد ان يكون عرضه
من فلك البروج اذا كان في النهاية عن عرضه على غاية التحقيق فيكون بعد جرمه من معدل النهار على
اصح ما يمكن وينبغي ان يكون القمر في النهاية الشمالية من فلكه المائل وموضع الحقيقي في نقطة المنقلب
الصيفي ان يكون جرم القمر اقرب ما يمكن ان يكون من سمت الراس ليكون اختلاف منظره غير
محسوس فعلم برصد القمر بالمسطرتين وهو في هذه الاحوال مقدار بعد جرمه من نقطة سمت الراس
باسكندرية درجة جزء وثمن جزء بالتقريب فاضافة ذلك الى نهاية ميل نقطة المنقلب الصيفي
عن معدل النهار وذلك ثلاثة وعشرون جزءا واحدا وخمسون دقيقة واخذنا الفضل بين المجتمع من ذلك
وبين عرض اسكندرية وهو ثلاثون جزءا وثمان وخمسون دقيقة فكان ذلك الفضل عرض
القمر عن فلك البروج وذلك خمسة اجزاء بالتقريب ولكن استخراج نهاية عرض القمر بهذه الآلة
التي اتخذناها في كل بلد واي موضع كان من فلك البروج واستخراج نسبة الابعاد من مركز
الارض الى نصف قطرها على ما اصف وذلك ان يرصد القمر وهو في احدى عقدتي الفلك المائل
وفي وقت يكون في وسط سماء الطالع في البلد الذي فيه الرصد فنعلم على ما ذكرناه فيما
تقدم مقدار بعد موضع المرئي من سطح فلك البروج ثم نعلق خيط الشاقول على مركز حلقة
ا ت فنعلم به موضع سمت الراس بخط ر ح فنعلم بعد كل واحد من موضعه بالحقيقة والرؤية في
ذلك الوقت من سمت الراس فما كان بين البعدين فهو اختلاف منظره في دائرة لارتفاع ومن قبل
انه في سطح فلك البروج يكون ذلك بمقدار عرضه المرئي منه ونعلم موضع القمر من فلكه المدور
في ذلك الوقت وموضع مركز فلكه المدور من الفلك الخارج المركز فنعلم من ذلك بعد القمر
منه من مركز الارض في ذلك الوقت فنعلم من قبل مقدار اختلاف منظره في دائرة الارتفاع
نسبة بعده من مركز الارض الى نصف قطرها على هذه الصفة لتكن الدائرة المحيطة بجرم الارض
دائرة ا ب حول مركز ح والدائرة المارة بمركز القمر وسمت الراس في وقت الرصد دائرة د ه

وليكن سمت الراس نقطة د والقمر نقطة ه وليكن الدائرة المارة باوساط البروج وهي التي قدر
كرة الارض عندها كالنقطة والمركز دائرة د ح ك وليكن سمت الراس فيها نقطة د ونجعل نقطة
ا التي هي موضع الابصار ونقطة ح التي هي مركز الارض ونقطة ه التي هي مركز القمر ونخرج خطوط ا ه ط
ح ه ح فيكون نقطة ح موضع القمر الحقيقي من فلك البروج ونقطة ط موضع المرئي منه وقوس د ط
هي بعد مركز القمر المرئي من سمت الراس الموجود بالرصد وقوس د ح هي بعد موضعه الحقيقي من
سمت الراس وقوس ح ط هي اختلاف منظره في دائرة الارتفاع وهي عرضه المرئي ولما كان كل واحد
من قوسي د ح د ط معلومة وجب ان تكون قوس ح ط
معلومة فزاوية ح ح ط معلومة ولما كان نصف قطر
الارض عند نصف قطر دائرة د ح غير محسوس وجب
ان تكون زاوية ا ط ح غير محسوسة فتكون لذلك زاوية
د ا ط هي على التقريب زاوية د ح ط وزاوية د ح ط
معلومة وهي الموجودة بالرصد فزاوية د ا ط معلومة
وزاوية د ح ح معلومة فمثلث ا ح ه معلوم الزوايا
فنسبة اضلاعه بعضها الى بعض معلومة فنسبة خط ح ه التي هو بعد مركز القمر من الارض
في وقت الرصد الى خط ا ح الذي هو نصف قطر الارض معلومة وذلك ما اردنا ان نبين اه
واذا علمنا ذلك رصدنا القمر بهذه الالة وهو في اجزاء بعينها وهو وسط السماء الطالع وعلمنا على
ما نعلم انفا بعد موضعه المرئي من سمت الراس في ذلك الوقت وكانت قوس د ك من هذا الشكل
وعلمنا بعد موضعه الحقيقي في فلك البروج من سمت الراس ايضا وكانت قوس د ح فتكون قوس
ح ك لذلك معلومة وهي عرضه المرئي في ذلك الوقت ونعلم بعد مركزه في ذلك الوقت من
الارض الذي هو خط ح ه فتكون نسبة خط ح ه الى خط ا ح الذي هو نصف قطر الارض معلومة
فيكون مثلث ا ح ه كل واحد من ضلعي ا ح ح ه منه معلوم وزاوية ه ا ح منه معلومة فتكون
لذلك زاوية ا ه ح منه معلومة وقد كانت زاوية د ح ط التي هي بعد موضع القمر الحقيقي في فلك
البروج من سمت الراس معلومة فتكون لذلك زاوية ح ح ك وهي بها عرض القمر معلومة وذلك ما اردنا

في تبيين ابعاد القمر من الارض وما يتبين له ما يعلم من حركات القمر واختلافاته احد بعد ذلك في
تبيين سبب ابعاده من مركز الارض الى نصف قطرها اذ ذلك متعلق في البحث على سائر احوال القمر
ولم يمكن ذلك الا بعد استخراج مقدار اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع فرصد لذلك القمر
بالميطرون وهو على دائرة نصف النهار وموضعه الحقيقي من فلك البروج قريب من نقطة المنقلب
الشتوي وهو قريب من النهاية الشمالية من الفلك المائل وكان تمام الاختيار في هذا الرصد ان يكون
القمر في نهاية الجنوب من الفلك المائل ليكون ابعد ما يمكن من سمت الراس على مثل ما كان عليه
في الرصد المتقدم اذ الغرض المقصود في هذا الرصد انما هو ان نعلم مقدار اختلاف المنظر في
دائرة الارتفاع يستخرج من ذلك بعد جرمه من مركز الارض وكلما بعد جرم القمر من سمت الراس
كان اعظم مقدار لهذا الاختلاف فالاختيار ان يطلب هذا الاختلاف في الموضع الذي هو فيه اعظم
ما يمكن ان يكون وهو اذا كان جرم القمر في غاية بعده من سمت الراس فوجد بعد جرمه من سمت
الراس بالاسكندرية بالمرصد خمسين جزءا وخمسة وخمسين دقيقة ثم استخرج بالحساب من قبل تحصيل
وقت الرصد موضع القمر في الطول في فلك البروج وفي العرض في فلك المائل فعلم مقدار عرض
ومقدار بعد موضعه الحقيقي في فلك البروج من سمت الراس فعلم بذلك بعد جرمه بالحقيقة من سمت
الراس فوجد بينه وبين البعد المرئي الموجود بالرصد جزءا واحدا وسبعة دقائق ولما تبين له ذلك
اخذ في تبيين نسبة بعده من مركز الارض الى نصف قطرها على هذه الصفة فلنخط الدائرة التي
يمر جرم القمر وسمت الراس دائرة ح د حول مركز ك وهو مركز العالم وليكن القمر على نقطة د منها
وسمت الراس نقطة ح ولنخط العمل المرئي بينها وبين نقطة الارض دائرة ا ه وليكن الدائرة
التي بمنزلة الارض عندها بمنزلة النقطة دائرة ه ز ولنصل نقطة د التي عليها مركز القمر في وقت
الرصد بمركز الارض بخط ك د ولننفذه الى نقطة ح فيكون موضع القمر الحقيقي في دائرة الارتفاع
ونصل بمركز الارض ايضا بسمت الراس بخط ك ح ونخرجه الى ه ولنصل ايضا نقطة ا التي هي
موضع الابصار بنقطة د التي عليها جرم القمر بخط ا د وننفذه الى ط فتكون نقطة ط موضع القمر
المرئي ولنخرج من نقطة ا خط ا ز موازيا لخط ك د ح فقوس ه ح معلومة اذ هي بعد موضع
القمر الحقيقي من نقطة سمت الراس وزاوية ا ك د معلومة وقوس ح ط معلومة اذ هي اختلاف

اعني الارض

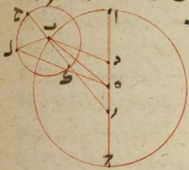
اعني الارض

منظر القمر الموجود بالرصد من اجل ان نصف قطر الارض غير محسوس عند نصف قطر كـ د ج يكون
قوس د ج غير محسوس عند محيط دائرة ه د ج فيكون قوس د ط التي كقوس ج ط عند الحس وكذلك
زاوية د ا ط التي عند نقطة ا مثل ما يكون لو كانت عند نقطة كـ اذ خط ا كـ غير محسوس عند بعد
خط كـ ه فيكون لذلك زاوية د ا ط مقدارها على التقريب مقدار الزاوية التي على قوس ج ط اذا



كانت على مركز كـ فهي اذا معلومة فزاوية ا د كـ اذن مساوية
لها انها معلومة فمثلث ا د كـ زواياه الثلاث معلومة فنسبة
اضلاعها بعضها الى بعض معلومة فبالمقدار الذي به ضلع ا كـ
معلوم يكون بذلك المقدار ضلع كـ د معلوم وقد تحصل بهذا
انه بعد مركز القمر من مركز الارض في وقت الرصد الى
نصف قطرها لط م انه بعد ذلك امكننا ان نعلم نسبة بعد القمر الوسط في الاتصالات وفي التربيعات
اعني بعد نقطتي البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج المركز من مركز الارض الى نصف
قطرها مثل ذلك على هذا الوجه ليكن الفلك الحامل لمركز فلك التدوير دائرة ا ب ج حول
مركز د وليكن فلك التدوير دائرة ه ز ح حول مركزه ب وليكن القمر في وقت ذلك الرصد
على نقطة ل منه وليكن مركز فلك البروج نقطة د والمركز النقطة التي اليها ميل فلك
التدوير والخارج نقطة ز ولنصل خطوط ب د ب ز ب ه ونخرجه الى نقطة ح ونصل ايضا
ل ب ل ه فمن اجل ان زاوية د ه ب معلومة اذ هي ضعف البعد بين وسطي النيرين في وقت
الرصد وكل واحد من ضلعي د ه د ب معلوم بالمقدار الذي به خط ا د ستون جزءا يكون ضلع
ه ب ايضا معلوما وخط ه ز ايضا معلوما فضلعا ه ب ه ز من مثلث ب ه ز معلومان
وزاوية ب ه ز معلومة فيكون زاوية ه ب ز ايضا معلومة لكن زاوية ل ب ح معلومة اذ نقطة ح
هي البعد الاقرب الوسط من فلك التدوير وقوس ح ل هي بعد القمر في وقت الرصد من
ذلك البعد الاقرب فيكون لذلك زاوية ل ب ه كلها معلومة فمثلث ل ب ه زاوية ل ب ه
منه معلومة وكل واحد من ضلعي ل ب ه ب منه ايضا معلوم فضلع ل ه ايضا منه معلوم
وذلك عند بالمقدار الذي به خط ا د ستون جزءا لكن خط ل م الذي هو بعد القمر من

مركز الارض في وقت الرصد فقد تبين انه معلوم بالمقدار الذي به نصف قطر الارض جزء واحد
فيكون خط آد ايضا معلوم بذلك المقدار وكذلك خط آه و هج اللذان هما بعدا القمر الاوسطان
في الاتصالات وفي التربيعات ايضا معلومان بذلك فتبين له ان خط آه وهو بعد القمر الاوسط

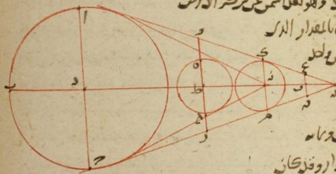


في الاتصالات ستون جزءا بالمقدار الذي به نصف
قطر الارض جزء واحد واما خط هج وهو بعده في التربيعات
ثمانية وثلاثون جزءا وثلث واربعون دقيقة واما خط
بك الذي هو نصف قطر فلك التدوير خمسة اجزاء
وعشر دقائق وذلك ما اردنا ان نبين له الا ان
في اقطار الشمس والقمر والظل الذي يكون في الاتصالات
ثم انه بعد ذلك اراد ان يعلم بعد الشمس من مركز الارض فلم يمكنه استخراج ذلك من قبل
اختلاف منظرها لانه ليس له كثير قدر لكن استخراج ذلك بان علم مقدار الزوايا التي يوترها
اقطار الشمس والقمر والظل عند مركز الارض اذ قد علم ابعاد القمر في الاتصالات واراد
ان يستخرج هذه الزوايا بما ذكر من الالات وبازمان مطالع الاستواء غير موثوق به فذكر
انه رصد بالمسطرتين فوجد قطر الشمس يحيط بزاوية مقدارها تكون في كل موضع واحد بعينها
من قبل ان خروج مركز فلكها عن مركز الارض يسير بالاضافة الى بعدها منه ووجد قطر
القمر يوتر هذه الزاوية بعينها اذا كان في اعظم ابعاده من الارض وهو اذا كان مركز فلك
التدوير في البعد الابعد من الخارج المركز وكان القمر في بعده الابعد من فلك التدوير
فعلم مقدار هذه الزاوية بكسوفين قمريين كان المنكسف من قطر القمر في الكسوف الاول
ربعه والمنكسف منه في الثاني نصفه وكان القمر في كل واحد من الكسوفين قريبا من البعد
الابعد من فلك التدوير اخرج بالحساب بعد مركز القمر في كل واحد من وسطي زماني
... الكسوفين من النهاية الشمالية في الدائرة المائلة فعلم بذلك بعد القمر من فلك البروج
في الدائرة المارة بمركز القمر القائمة على الفلك المائل على زوايا قائمة في كل واحد من الكسوفين
فوجد البعد في الكسوف الاول ثمانية وعشرين دقيقة ونصف وفي الكسوف الثاني اربعة وعشرين دقيقة
اعنى الوص

وثلث دقيقة فاذا فضل بين العرضين المعدلين وذلك سبع دقائق ونصف وثلث دقيقة نعلم ان
هذا هو مقدار ربع القوس التي يوترها قطر القمر اذ كان المنكسف منه في الكسوف الاول ربعه
وفي الثاني نصفه فيكون لذلك مبلغ القوس التي يوترها قطر القمر جزءا واحدا وثلاثين دقيقة وثلث ومن
اجل ان في الكسوف الثاني قد حصل بعد القمر من فلك البروج في الدائرة المارة بمركز القمر القائمة على
الفلك المائل على زوايا قائمة اربعين دقيقة وثلثي دقيقة وكان قد انكسف من القمر نصف قطره
فيكون لذلك مقدار نصف القوس التي يوترها قطر دائرة الظل اذ مركز دائرة الظل ابدا على
سطح فلك البروج فيكون لذلك القوس التي يوترها قطر دائرة الظل جزءا واحدا واحدى وعشرين دقيقة
وثلث وذكر ان مثل هذه المقادير وجد بارصاد خسوفات كثيرة غير هذه [illegible] ولما تبينت له هذه
الاشياء اخذ بعد ذلك في تبيين بعد الشمس من مركز الارض وما يتبين مما بين نسب اجرام الشمس والقمر
والارض بعضها الى بعض فبين ذلك على هذه الصفة [illegible] الدوائر العظام على القرب التي
لاجرام الشمس والقمر والارض وهي التي تحيط بها الخارج [illegible] اما دائرة جرم الشمس فدائرة ا ب ج حول
مركز د واما دائرة جرم القمر في البعد الاعظم فدائرة ه ح حول مركز ك واما دائرة جرم الارض
فدائرة ل م حول مركز ن ولما كان قد تبين ان قطري الشمس والقمر يوتران زاوية واحدة عند
كون القمر في البعد الاعظم من الارض فلنجعل المخروط الذي يحيط بهما مخروط ا ذ ج والمخروط الذي
يحيط بكرة الشمس وكرة الارض مخروط ا س ج ونتوهم سطحا يقطع هذين المخروطين ويمر بمحوريهما
وليكن الفصل المشترك له وللمخروط الذي يحيط بجرم الشمس والقمر مثلث ا ذ ج والفصل المشترك له
وللمخروط الذي يحيط بجرم الشمس والارض مثلث ا س ج والسهم المشترك خط د ك ذ س ولنتخيل
الخطوط التي تصل بين نقط التماس اما في دائرة الشمس فخط ا ج واما في دائرة القمر فخط ه ح
واما في دائرة الارض فخط م ل ولما كان القمر انما ينكسف بدخوله في مخروط ظل الارض علمنا
ان طرف هذا المخروط يجاوز فلك القمر فيلزم لذلك ان يكون خط ذ س اعظم من خط ذ ك
الذي هو البعد بعد القمر عن الارض فلنفصل خط د ق مثل خط د ك ونخرج من نقطة ق عمودا
على خط ذ س وهو خط ق ع فيكون خط ق ع قطر دائرة الظل الذي يقطعه القمر في البعد
[illegible] من الارض ومن البين ان هذه الخطوط اعني خطوط ا ج ه ح م ل ق ع متوازية و[illegible]

لان كل خطين خرجا من نقطة واحدة [illegible] الى نقطتين [illegible] متساويان [illegible] يكون [illegible] متساويات [illegible] فيكون [illegible] الاحوال

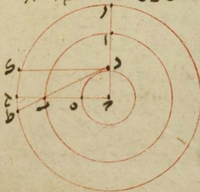
في الحس لاقطار تلك الدوائر وان هذه الدوائر ايضا لا تفترق عند الحس من الدوائر العظام التي على تلك
الكرات وكل واحد من خطي ط ه ف ه معلوم بالمقدار الذي به خط ك ن وهو نصف قطر الارض
جزءا واحدا لان زاوية ه ك ط وهي نصف الزاوية التي يوتر لها قطر القمر اذا كان في اعظم ابعاده من
الارض معلومة وزاوية ه ط ك ايضا معلومة لانها قائمة وضلع ه ك معلوم بالمقدار الذي به خط
ن ك جزءا واحدا فيكون ه ط ايضا معلوما بذلك المقدار ويكون ايضا خط ع ف معلوما به اذ
هو معلوم بالمقدار الذي به خط ه ك معلوم كما بيّنا فلان نسبة ه ك الى ك ف معلومة وخط
ه ف معلوم فخط ه س معلوم ايضا بذلك المقدار وخط ه ك ايضا معلوم فجميع خط ط س معلوم
ه فنسبة ط س الى س ه معلومة وهي نسبة ك ط الى ك ن فخط ك ط معلوم بالمقدار الذي به
خط ن ك جزء واحد وقد كان خط ه ك معلوما بذلك المقدار فخط ك ه ايضا معلوم به
فنسبة ه ا الى ا ه معلومة وهي نسبة ه د الى ط د وخط ه ك معلوم فخط ن د معلوم ولذلك
نسبة ح د الى ط ح معلومة اذ هي كنسبة ه د الى ه ط المعلومة
فخرج لنا خط ه د وهو بعد الشمس عن مركز الارض
الف وماتان وعشرة بالمقدار الذي
به نصف قطر الارض واحد
واما بعد طرف مخروط
الظل من مركز
الارض ايضا مما بيّنا فانه
يكون بذلك المقدار وقد كان



تبيّن لنا ان بعد القمر الاوسط اعني مركز فلك التدوير في الاتصالات ستون وجزء بالتقريب
بذلك المقدار وذلك ما اردنا ان نبيّن ثم ان علمنا بهذا نسبة كل واحد من قطري النيرين
الى قطر الارض فاما نسبة قطر القمر الى قطر الارض فنسبة واحد الى ثلثة وخمسين واما نسبة قطر
الشمس من قطر الارض ايضا فنسبة خمسة ونصف الى الواحد واما نسبة قطر الشمس من قطر
القمر فنسبة ثمانية عشر واربعة اخماس الى الواحد فيكون نسبة جرم القمر الى جرم الارض فنسبة

وربع

وللواحد الى سبع وثلثين وربع بالتقريب ويكون نسبة حجم الشمس الى حجم الارض ايضا نسبة مائة وستة
وستين الى الواحد بالتقريب ويكون لذلك نسبة حجم الشمس الى حجم القمر نسبة ستة الاف وستمائة
واربعة واربعين ونصف الى الواحد بالتقريب ك في بيان اختلاف المنظر الجزئية للشمس والقمر ولما
بين لنا نسب ابعاد النيرين من مركز الارض الى نصف قطرها امكننا بعد ذلك استخراج اختلاف
منظريهما في دائرة الارتفاع اذا كان كل واحد من بعديهما عن سمت الراس ومن مركز الارض معلوما
ويخرج من ذلك اختلافات المنظر في الطول والعرض فليفرض كل واحد من بعدي القمر اعني بعده
عن سمت الراس في دائرة الارتفاع وبعده من مركز الارض معلوما ونريد ان نعلم مقدار اختلافات
منظره في سطح هذه الدائرة اعني دائرة الارتفاع فلتكن الدائرة المارة بسمت الراس والقمر دائرة اب
حول مركز ج وهو مركز العالم وسمت الراس عليها نقطة ا وجرم القمر نقطة ب ولنصل نقطة ب
بمركز الارض بخط ب ج ولتكن الفصل المشترك بين سطح الدائرة وبين كرة الارض دائرة د ه
والفصل المشترك بينها وبين فلك البروج اعني الفلك الذي منزلة الارض عنده بمنزلة النقطة دائرة
ز ح ولننفذ خط ج ب الى نقطة ح ونصل ج ا ونجعل البصر نقطة د فيكون نقطة د من بسيط
الارض هي موضع الابصار فنصلها بجرم القمر بخط د ب ولننفذه الى ط فموضع القمر في دائرة
ز ح هو بالاضافة الى مركز الارض نقطة ح وبالاضافة الى البصر نقطة ط فالقوس المطلوبة هي قوس
ح ط فنعلم مقدار هذه القوس اذا كان بعد ج ب وزاوية ا ج ب معلومين بان نخرج من نقطة
د خطا موازيا لخط ج ح وهو خط د ك ثم لاجل ان نصف قطر الارض غير محسوس عند بعد
ج ح يكون قوس ك ح غير محسوسة عند عظم دائرة ز ح ومن اجل ان بعد ج ب معلوم بالمقدار
الذي به ج د وكذلك زاوية د ج ب مفروضة تكون زاوية
د ب ج معلومة فزاوية ك د ب المساوية لها معلومة ومن
اجل انا ان نصف قطر الارض غير محسوس عند بعد ج ح
يكون نقطة د كالمركز لدائرة ج ط فتكون زاوية ك د ط
هي زاوية قوس ك ط على التقريب فتكون لذلك قوس
ك ط معلومة وهي على التقريب مساوية لقوس ح ط



اذ ليس لقوس ك ح مقدار محسوس عند دائرة د ح فيكون لذلك قوس ح ط معلومة على التقريب فاذا
كان بعد جرم القمر من سمت الراس ومن مركز الارض معلومين علمت قوس ح ط على هذه الصفة
فاما بعده من مركز الارض في الوقت المفروض فانه يعلم من قبل تحصيل موضعه في فلك التدوير
ومن قبل تحصيل موضع مركز فلك التدوير في الفلك الحامل في ذلك الوقت واما بعده من سمت
الراس فانه يستعمل عوضا منه في استخراج اختلاف منظره في الكسوفات بعد موضعه الحقيقي من فلك
البروج من سمت الراس اذ ليس بين هذين البعدين في الاتصالات الكسوفية مقدار يعتد به
وذلك ما اردنا ان نبين ‌ فاما اختلافات المنظر في الطول والعرض فانه يستخرج جميعها
من قبل اختلافات المنظر في دائرة الارتفاع اعني قوس ح ط المتقدمة الذكر ومن قبل الزاوية التي
تحيط بها القوس المارة بجرم القمر وبسمت الراس وبقوس من فلك البروج فان استعمل عوضا منها
الزاوية التي تحيط بها قوس من فلك البروج والقوس المارة بسمت الراس وبموضعه الحقيقي من فلك
البروج على هذه الصفة ‌ لتكن قطعة من فلك البروج عليها ا ح ولتكن سمت الراس نقطة
ه وجرم القمر نقطة د ولنمر بهاتين النقطتين قوس ه د ز ولتكن قوس د ح هي اختلاف المنظر
في دائرة الارتفاع فيكون موضع القمر المرئي نقطة ح ولنخرج من نقطتي د ح قوسين من دائرتين
عظيمتين على القوس من فلك البروج وهما قوسا د ك ح ط فيكون قوس د ك عرض القمر الحقيقي
ونقطة ك موضعه الحقيقي من فلك البروج وقوس ح ط عرض المرئي ونقطة ط موضعه المرئي من
فلك البروج فيكون قوس ك ط اختلاف المنظر في الطول وفضل ما بين قوسي ح ط د ك
هو اختلاف المنظر في العرض ولنخرج من نقطة ح قوسا على زاوية قائمة على قوس د ك وهي قوس
ح ل فقوس ح ل هي اختلاف المنظر في الطول وهي على التقريب مساوية لقوس ك ط وقوس
د ل هي اختلاف المنظر في العرض اذ هي ايضا على التقريب مثل فضل ما بين قوسي د ك ح ط
فاستخرج مقدار كل واحد من هاتين القوسين اعني قوس ح ل ل د من قبل قوس د ح المعلومة
ومن قبل زاوية د ح ل على ان اضلاع مثلث د ح ل د ك ح خطوط مستقيمة وان زاوية ل من
مثلث د ح ل قائمة وزاوية ح منه مثل زاوية ك التي هي على التقريب مثل زاوية ه ك ح المعلومة
ثم انه بعد ذلك بين كيف يستخرج مقدار قوس د ه من قوس ه ك وزاوية ك من زاوية ه ك ح

المعلوم بان سمت ح من سط د قوسا على دوائر قائمة على قوس ب ه وهي
قوس د ك وبنا الامر على ان اضلاع مثلثي د ك ب د ك ه خطوط مستقيمة
فمن اجل ان زاوية د ب ح قائمة وزاوية ه ب ح معلومة تكون زاوية د ب ك
معلومة وضلع د ب معلوم وزاوية ك قائمة تكون كل واحد من ضلعي د ك
ك ب معلوما فيكون ضلع ك ه معلوما ومن اجل ان زاوية ك
قائمة وكل واحد من ضلعي د ك ك ه من مثلث د ك ه
معلوم تكون ضلع ه د معلوما وزاوية ه منه
معلومة وزاوية ه ب ح قد فرضت
معلومة فاذا تكون زاوية د من مثلث ه د ب معلومة على ان نتوهم ايضا ان اضلاعه خطوط مستقيمة
وذلك ما اردنا ان نبين وهذا العمل مدخل المغرب في استعمال الخطوط المستقيمة ودوائرها
مكان القسي ودوائرها لا سيما في القسي المارة بسمت الراس والقمر وموضعه الحقيقي من فلكه المروح
التي يمكن ان يبلغ كل واحد منها قريبا من ربع دائرة ويمكن استخراج ذلك باهون سعي دون تدريب
على هذه الصفة فلنفرض الصورة المتقدمة على حالها ولنتمم قوس ه م قائمة على قوس ب د م الى
منها قوس العرض فمثلث ه م ب من قسي دوائر عظام وزاوية م منه قائمة فيكون كما تبين في مثلثات
القسي نسبة جيب ضلع ه ب الى جيب ضلع ه م كنسبة جيب قوس زاوية م الى جيب قوس زاوية
ب منه لكن زاوية ب منه معلومة اذ زاوية ه ب ح معلومة وزاوية د ب ح قائمة وقوس زاوية م
ربع دائرة وقوس ه ب معلومة فيجب ان يكون جيب قوس م ه معلوما وهي اصغر من ربع دائرة فهي
اذا معلومة ومن اجل ما تبين في المثلثات ايضا تكون نسبة جيب تمام قوس ه ب المعلومة الى جيب
تمام قوس م ه المعلومة ايضا كنسبة جيب تمام قوس ب م المجهولة الى جيب قوس ربع الدائرة فيجب ان
يكون جيب قوس ب م معلوما وهي اصغر من ربع دائرة فالقوس اذا معلومة وقوس ب د معلومة
لانها قوس العرض فتكون قوس م د معلومة وتكون مثلث د م ه كل واحد من ضلعي د م ه م
معلوم وزاوية م قائمة فيكون كما تقدم ضلع ه د الباقي معلوما ولذلك تكون زاوية ه د م منه
ايضا معلومة بمثل ما تقدم فقد تبين مقدار زاوية ح د ط ومقدار قوس د ه التي هي بعد جرم القمر

من سمت الراس دون تقريب يدخل في العمل الا ما يدخل من فضل الحساب مما لا بد منه ولكن باكثر من الذي
يدخل في عمله هو فيصح ح من احد جزم القمر من سمت الراس ومن قبل بعده من مركز الارض مقدار قوس
ح د على ما تقدم فيكون مثلث د ح ط من بين دوائر عظام وزاوية ط منه قائمة وزاوية د منه معلومة
وضلع د ح منه معلوم فيكون على ما تقدم كل واحد من ضلعي د ط ط ح معلوما لكن العمل بقوس
ح ط د ه غير محسوس ولذلك العمل الذي بين قوسي ح ك د ه الذي هو اختلاف المنظر في
العرض مساو في الحس لقوس د ط وذلك ما اردنا ان نبين فمما ينبغي ان يتقدم العلم به من احوال
الكسوفات ولما تبين لنا جميع ما تقدم من احوال النيرين احرى بعد ذلك في تبين امر كسوفاتهما فننظر
في بيان حدود الكسوفات الشمسية والقمرية اعني تحديد المواضع من الفلك المائل التي اذا كان موضع
الاتصال الوسطى فيما بينها وبين احدى العقدتين كان حدوث الكسوف ممكنا واذا كان فيما بينها وبين احدى
النهايتين كان ممتنعا فبين ذلك على هذه الصفة وذلك انه قد كان تبين لنا فيما تقدم مقدار القوس
التي يوترها قطر القمر في الدائرة المارة به وهو في ابعد بعده من الارض في الاتصالات وهذه الحدود
انما ينبغي ان تطلب والقمر في اقرب قربه من فلك التدوير فاحتاج ان نبين مقدار القوس التي
يوترها قطر القمر اذا كان في البعد الاقرب في الاتصالات فبين ذلك بمثل ما تقدم فيكون فيه
بعد من رصدهما والقمر في كل واحد منهما قريب من بعده الاقرب من فلك التدوير وجدناها جزءا
وثلثي دقيقة وثلث دقيقة وبذلك علم ايضا مقدار القوس التي يوترها قطر دائرة الظل في
ذلك البعد بعينه فوجدناها جزءا واحدا واربعين وثلثي دقيقة وعمل على ان مقدار هذه الدائرة اعني
دائرة الظل لا يختلف في البعد الواحد للقمر من الارض مع ان في الحقيقة يختلف من اجل خروج
مركز دائرة الشمس عن مركز العالم الا ان الاختلاف فيها يسير من اجل ان خروج هذا المركز ليس
بالكثير ومن اجل ذلك لم نعتد بهذا الاختلاف وقد كان تبين لنا فيما تقدم مقدار القوس التي
يوترها قطر الشمس في الدائرة المارة بها وذلك احد وثلثون دقيقة وثلث وكذلك ايضا يختلف
هذا القوس في الحقيقة من اجل خروج مركز دائرة الشمس الا ان اختلافها ايضا غير محسوس والحكم
من نصفي قطري النيرين يكون ثلاثا وثلاثين دقيقة وعشرين ثانية فلذلك اذا كان في كسوف الشمس
بعد ما بين مركزي القمر والشمس اللذين يريان ثلاثا وثلثين دقيقة وعشرين ثانية فقط اذا ما كان ان يكون

59

موضع القمر الذي يرى على ما يسامت الشمس وخط لذلك مثالا على هذه الصفة فليكن قطعة من دائرة البروج
عليها اب وقطعة من الفلك المائل عليها جد وجعل مسيرات الكوكبات منها متوازية وليكن مركز جرم
القمر الذي الدائر المائل في زمان الاجتماع المرئي نقطة د وموضع المرئي نقطة ه ويكون قوس ده اختلاف
منظره الكلي وليكن نقطة آ مركز الشمس وليكن قوس اهج من دائرة عظيمة قائمة على الفلك المائل
على زوايا قائمة وهي عند الحس قائمة ايضا على فلك البروج فيكون قوس هج اختلاف المنظر في
العرض وقوس جد اختلاف المنظر في الطول وليكن النقطة التي كانا عليها جرما النيرين في ذلك
الاجتماع المرئي نقطة د فقوس اده التي مجموع نصفي قطري النيرين يمكن ان يبلغ على ما بينا
ثلثين دقيقة وعشرين ثانية وقوس هج التي هي اختلاف المنظر في العرض اكثر ما يمكن ان يبلغ
في جميع المعمورة من الارض اعني من اقصى البلاد التي اطول نهارها ثلاث عشرة ساعة الى اقصى البلاد
التي اطول نهارها ست عشرة ساعة في اقرب ابعاد القمر في الاتصالات بعد ان يحسب اختلاف
منظر الشمس اما ما يلي الجنوب منه فثمان وخمسون دقيقة واما ما يلي الشمال فثمان دقائق وقوس جد
التي هي اختلاف المنظر في الطول اكثر ما يكون اذا كانت قوس جه الثماني والخمسين دقيقة
خمس عشرة دقيقة واما اذا كانت ثماني دقائق فثلاثون دقيقة فقوس اهج اكثر ما يمكن ان يبلغ
اما اذا كان القمر شماليا عن الشمس وكان على اكثر ما يمكن من اختلاف منظره ما يلي الجنوب جزءا واحدا
واحدى وثلاثين دقيقة واما اذا كان جنوبيا عنها وكان على اكثر ما يمكن ان يكون من اختلاف منظره
ما يلي الشمال منه فاجزاء واربعون دقيقة ثم انه يضاعف هذه القوس اعني قوس اهج احدى عشرة
مرة ونصف من اجل ان نسبتها الى القوس التي من العقدة اليها هي على التقريب نسبة واحد الى
احد عشر ونصف فكان ذلك مبلغ القوس التي من العقدة اليها اما اذا كانت قوس اهج الجزء
الواحد والاحدى والثلاثين دقيقة فسبعة عشر جزءا وست وعشرون دقيقة ويكون ... قوس جد
التي يكون مبلغها حينئذ ثلث دقيقة ثمانية اجزاء واثنان وعشرون دقيقة فلذلك اذا كان بعد
موضع القمر الحقيقي في الدائرة المائلة من احدى العقدتين اما اذا كان شماليا عن الشمس والسبعة عشر
الجزء والاجزاء والاربعون الدقيقة واما اذا كان جنوبيا عن الشمس والثمانية الاجزاء والاثنان
والعشرون الدقيقة فحسب في البلاد المعروضة اول ما يمكن ان يكون موضع الذي يرى على مسامتة

حسب عشر جزءا
سبعة عشر جزءا ودقيقة واما اذا
واحدى واربعون دقيقة والاربعون
كانت قوس اهج الاجزاء وخمسون
دقيقة فتسعة اجزاء واثنان
دقيقة ويكون مع قوس جد التي
يكون مبلغها ح

الشمس ثم انه بعد ذلك اخذ اكثر ما يكون من الاختلاف لكل واحد من النيرين بجميعهما واخذ جزء ذلك
من ثلثة عشر وهو ما تقطعه الشمس في الزمان الذي يقطع فيه القمر اجزاء الاختلاف على التقريب وحمل
على ذلك الجزء جزءا من ثلاثة عشر جزءا ايضا وهو ما تقطعه الشمس ايضا في الزمان الذي يقطع فيه القمر
ذلك الجزء فما كان فهو على التقريب ما تسير الشمس حتى يلحقها القمر وذلك سبع وثلثون دقيقة فحمل
ذلك على اكثر ما يكون من اختلاف الشمس فما كان فهو اكثر ما يكون من الاتصالات الوسطية والحقيقية
في الطول ومثل ذلك على التقريب يكون في العرض وذلك ثلاثة اجزاء فحمل هذه الثلاثة اجزاء على تمام
بعد القمر من العقدة في الفلك المائل في وقت الاتصال المرئي الذي يعرف فيه موضع القمر المرئي على
ما يتبعه الشمس اعني بعد نقطة د من العقدة فما كان من اجزاء الفلك المائل فهو تمام بعد موضع الاتصال
الوسطي من احدى العقدتين الذي يعرف فيه موضع القمر الذي يرى على سمت الشمس وذلك انه متى كان
القمر شمالا عن الشمس بخمسة وعشرين جزءا واحدى واربعين دقيقة وانما متى كان جنوبا عنها فاحدا عشر جزءا وعشرون
دقيقة ولا ووقع في جملة الثلثة اجزاء التي هي اكثر
ما يكون من موضع الاتصال على بعد جرم القمر
من العقدة في وقت الاتصال المرئي وانما كان
ينبغي ان نحملها على موضع القمر في وقت الاتصال
الحقيقي لان هذه الثلثة اجزاء انما هي اكثر ما يكون
من موضع الاتصال الوسطي والاتصال الحقيقي لا انما يكون من موضع الاتصال الوسطي والاتصال المرئي
فليكن ذلك بان نضع الشكل على ما هو عليه في الحقيقة اعني ان يكون مقطعين من فلك البروج قوس
اب وموضع الشمس عليها نقطة آ ومركز القمر على قوس بج التي هي الفلك المائل للشمس د ولتكن
قوس ده من الدائرة المارة به وبسمت الدائرة وليكن مركز القمر المرئي نقطة ه فيكون قوس ده
اختلاف منظر الكلي من دائرة الارتفاع ولتكن قوس اه ح المارة بمركز الشمس ومركز القمر
المرئي قائمة على فلك البروج على زوايا قائمة فيكون نقطة ح من الفلك المائل هي موضع القمر في
وقت الاتصال المرئي ويكون قوس دح هي على التقريب اختلاف منظر في الطول وقوس
حه على التقريب اختلاف منظر في العرض ولتكن قوس حد لجزء اثني عشر من قوس دح

فيلزم ان يكون بسط د هو موضع القمر وقت الاتصال الحقيقي فعلى قوس رت يلحق ان يحمل الثلاثة
الاجزا لا على قوس دت كما فعل بحسب على هذا الوضع الذي جعله للقمر بهذا الشكل ان يكون في
الحدود زيادة بمقدار قوس در وليس الامر في الحقيقي كذلك لانه يقع خطاؤه في حمل الثلاثة اجزا
على قوس دت الخطا ايضا في موضع القمر في وقت الاتصال المرئي وذلك انه جعل موضع
القمر المرئي المنتقل من بسط ح وانما كان يجب ان يكون موضع القمر اقرب الى الحمل من بسط ح
فانه على بسط ح من هذا الشكل ويكون قوس ده اختلاف منظره الكلي وقوس حح اختلاف
منظره في الطول وقوس حه اختلاف منظره في العرض فيكون لذلك موضع القمر في وقت
الاجتماع الحقيقي المرئي المنتقل من بسط ح بمقدار الجزء من اثني عشر من قوس حح كانها نقطة ط
وكان قوس حط هو الجزء من اثني عشر من قوس حح
فيحمل الثلاثة اجزا على قوس طت لا على قوس
دت كما يلزم من الموضع الذي وضع عليه القمر
بحسب على الحقيقة ان يكون في الحدود التي استخرجها



زيادة مقدار قوس دط وهي في الحد الاكبر الذي
فيه اختلاف المنظر في الطول خمس عشرة دقيقة
بل ثلث عشرة دقيقة وثلاثة ارباع دقيقة وفي الحد
الاصغر وهو الذي فيه اختلاف المنظر في الطول هو ثلاثون دقيقة ضعف ذلك وهو سبع وعشرون
دقيقة ونصف وذلك ما اردنا ان نبين لك واما حدود الكسوفات القمرية فانه استخرجها
على مثل الصفة وذلك انه اضاف القوس التي يوترها نصف قطر القمر في بعده الاقرب
من فلك تدويره وذلك ست عشرة دقيقة واربعين ثانية الى القوس التي يوترها نصف قطر
دائرة الظل لذلك البعد الاقرب وذلك خمس واربعون دقيقة وستة وخمسون ثانية والجملة
ما يجب لذلك من الدائرة المائلة فكان ذلك نهاية بعد جرم القمر المنتقل في وقت وسط
زمان الكسوف وذلك اثنا عشر جزءا واثنتا عشرة دقيقة فحمل على ذلك الثلاثة اجزا المذكورة
التي هي اكثر ما يكون بين موضع الاتصالين في الطول وهي على الوسط يكون في العرض فيكون

من ذلك عامة بعد موضع الاتصال الوسطى من احد الحدين اللذين يكون فيه القمر على مباينة
دائرة الظل وذلك خمسة عشر جزءا وثلث عشر دقيقة فهذا هو الحد من الاتصالات الوسطية
التي يمكن فيها ان ينكسف القمر والاتصالات التي لا يمكن فيها ذلك الى ولما تبين لنا ذلك وجب
ان نصف الينا كيف تحصل المدة من الشهور التي يمكن ان يعود فيها الكسوف كيما لا يحتاج
الناظر بعد كسوف ما الى النظر في جميع الاتصالات التي تتلو ذلك الكسوف لكي يعلم الى
الاتصالات التي تكون في هذه المدة المطلوبة فنبين انه يمكن بعد مثل ستة اشهر ان ينكسف الشمس
والقمر وذلك ان مسير القمر الوسط في العرض في ستة اشهر بالتقريب مثل مائة واربعة وثمانون جزءا
ودقيقة واحدة وخمس عشرة ثانية والقسي التي فيما بين حدود الكسوفات القمرية والشمسية اما
ما كان منها دون نصف دائرة فالذي يشتمل عليه من الاجزاء اقل من ذلك وما كان منها
اكبر من نصف دائرة فالذي يشتمل عليه من الاجزاء اكثر من ذلك فلذلك يمكن ان ينكسف الشمس
والقمر مرتين في مدة ستة اشهر وكذلك مرتين ايضا انه قد يمكن ان ينكسف القمر بعد اطول
ما يكون من مثل خمسة اشهر وذلك انه يلزم ان يكون هذه المدة مسير الشمس فيها على اكثر ما يكون ومسير
القمر فيها على اقل ما يكون ليكون مثل الشهور الحقيقية تزيد على مثل الشهور الوسطى بالاختلافين
جميعا والذي يحصل من مسير كل واحد من النيرين في الطول في خمسة اشهر المتوسطة مائة وخمسة
واربعون جزءا واثنان وثلاثون دقيقة وحركة القمر في فلك تدويره في مثل المدة مائة
وستة وعشرون جزءا وخمس دقائق وكانت المائة والخمسة والاربعون جزءا والاثنان والثلاثون
دقيقة التي للشمس تزيد في اكثر ما يكون من المسير عن حسب البعد الاقرب عن المسير الاوسط اربعة
اجزاء وثمان وثلاثون دقيقة واجزاء فلك تدوير القمر المائة والستة والعشرون جزءا والخمس
دقائق تنقص في اقل ما يكون من المسير عن حسب البعد الابعد من المسير الوسط تسعة اجزاء
واربعون دقيقة في مثل اذا الوسط خمسة اشهر متى كانت الشمس في مسيرها الذي هو
اكثر ما يكون منه وكان القمر في مسيره الذي هو اقل ما يكون منه فان الشمس ايضا متقدمة
للقمر بالاجزاء التي تجتمع من الاختلافين جميعا وهي ثلثة عشر جزءا وثماني عشرة دقيقة
فاذا اخذنا جزءا اثنا عشر من ذلك لما نعلم انه يحصل لنا جزء واحد وست دقائق

وهو ما تزيد الشمس بحركتها الى ان يلحقها القمر فلان الشمس من قبل اختلافها الذي يخصها يلحقها من الزمان
اربعة اجزاء وثمان وثلثون دقيقة ويلحقها الى ان يدور حتى يوافي الاتصال الحقيقي جزءا واحدا وست
دقائق فان اصغر ما يكون من خمسة اشهر يزيد على المدة الوسطى لخمسة اشهر في الطول خمسة اجزاء واربع
واربعون دقيقة وهذا اذا بالتقريب نحو زمان يقطع القمر ايضا في العرض في الدائرة المائلة على الاجزاء
التي يجب للعرض في المدة الوسطى لخمسة اشهر وهي مائة وثلاثة وخمسون جزءا واحدى وعشرون دقيقة
بالتقريب فلذلك يكون المسير الحقيقي الذي يوجد في العرض في اكثر ما يكون من مدة خمسة اشهر نحو
مائة وتسعة وخمسين جزءا وخمس دقائق لكن الحدود التي عن جنبتي تلك العقدة ذوات الكسوف في بعد
القمر الاوسط يشتمل اما في الدائرة العظمى التي ترسم مارة بقطبي الدائرة المائلة فعلى جزء واحد بالتقريب
من قبل انها تشتمل في البعد الاقرب على جزء واحد وثلاث دقائق وست وثلثين ثانية وفي البعد
الابعد على ست وخمسين دقيقة واربع وعشرين ثانية واما في الدائرة المائلة فعلى بعد من العقدتين
مبلغه اثنا عشر جزءا وثلاثون دقيقة والقوس التي بينهما التي لا يقع فيها كسوف يحصل من قبل ذلك
مائة وتسعة وخمسون جزءا وهذه الاجزاء اقل من الاجزاء التي تحصل من الدائرة المائلة في اكثر
ما يكون من مدة خمسة اشهر وهي مائة وتسعة وخمسون جزءا وخمس دقائق بجزء وخمس دقائق فظاهر
من ذلك انه قد صار يمكن في اكثر ما يكون من مدة خمسة اشهر ان يكون للقمر اذا انكسف من اول
الاستقبال فيها عند انصرافه من احدى العقدتين اما كاسفا لعود فينكسف في اخر الاستقبال
فيها عند ذهابه الى العقدة الباقية لتلك العقدة وانما يكون عند ذلك اطلاقه في الكسوفين
جميعا بجزء واحد بعينها من جنبتي تلك العقدة ولا يكون اصلا ان جنبتي منها يلبس الى الى
ولذلك ايضا نرى انه لا يمكن ان ينكسف القمر بعد اقل ما يكون من مدة سبعة اشهر وذلك انه
لما كان ايضا في المدة الوسطى سبعة اشهر المسير الوسط لكل واحد من النيرين في الطول يلحقه
من الزمان مائتا جزء وثلثة اجزاء وخمس واربعون دقيقة ومسير القمر في تلك المدة يلحقه
من الزمان مائة وثمانون جزءا وثلث واربعون دقيقة فاما الشمس فيلحقها من ثلثة اجزاء وخمس
واربعون دقيقة التي للشمس فانها عند مسيرها الذي هو اقل ما يكون منه عن جنبتي البعد الابعد

يفضل من الحركة الوسطى بعينها اربعة اجزا واثنان واربعون دقيقة واما المائة والثمانون جزءا وثلاث واربعون
دقيقة التي للقمر في فلك تدويره فانها عند مسيره الذي هو اكثر ما يكون منه عن حضيض البعد الابعد
يزيد على المسير الاوسط سبعة اجزا وثمانية وخمسون دقيقة في المدة المعبر عنها اذا السبعة اشهر متى
كانت الشمس تسير سيرها الذي هو اقل ما يكون منه وكان القمر يسير سيره الذي هو اكثر ما يكون منه
فان القمر يكون قد جاز الشمس بالاجزاء التي تجتمع من الاختلافين جميعا وهي اربعة عشر جزءا واربعون دقيقة
فانا اذا اخذنا من ذلك لما لعله مائة لحركة اثني عشر منه ورددناه على الاجزاء التي تنقص من قبل
اختلاف الشمس وهي اربعة اجزا واثنان واربعون دقيقة كانت الاجزاء التي تحصل وهي خمسة اجزا وخمس
وخمسون دقيقة هي الاجزاء التي يجاوز بها القمر في الطول في اقل ما يكون من مدة سبعة اشهر
عن المسير في المدة الوسطى لها ويفضل المسير في العرض على هذا المثال عن اجزاء العرض الذي يجتمع
في المدة الوسطى سبعة اشهر وهي مائتان واربعة عشر جزءا واثنان واربعون دقيقة في اقل من
ما يكون من مدة سبعة اشهر يلحق القوس الربانية في العرض في الدائرة المائلة ما مبلغه جزء وثمانية اجزا
وتسع واربعون دقيقة والقوس العظمى يأخذها التي بين الحدين ذوي الكسوف في القمر في البعد
الاوسط من الدائرة المائلة اعني الحد الذي يكون عند الازدياد الى احدى العقدتين والحد الذي
يكون عند الانصراف عن العقدة المقابلة لها انما هي مائة جزء وثلاثة اجزا فقط فليس اذا
يمكن ان يكون القمر منكسفا بعد اقل ما يكون من مدة سبعة اشهر واما انه يمكن ان تنكسف
الشمس بعد اكثر ما يكون من مدة خمسة اشهر فانه تبين ذلك على هذه الصفة وذلك انه يحصل اولا
مقدار نصف قطري الشمس في بعد القمر الاوسط بمثل ما عمل في تحصيل قطري القمر والظل
فيحصل ذلك لب دقيقة ك ثانية ثم يحصل ايضا القوس من الفلك المائل الذي يقطعها القمر
بحركته الخاصة في اعظم ما يكون من مدة خمسة اشهر على ما تقدم وعلم مقدار كل واحد من
القوسين المتساويتين كي يطرق بهذه القوس من الدائرة المارة بوسطي فلك البروج وذلك مد دقيقة
على التقريب وذلك اعظم من مجموع نصفي قطري الشمس في البعد الابعد للقمر ٣٢ دقيقة
ويحصل نعلم انه متى لم يتفق للقمر اختلاف منظر في العرض على ما ذكرنا بعد كسوف الشمس
اعظم ما يكون من مدة خمسة اشهر ومتى وقع له اختلاف المنظر في احد الكسوفين او فيهما جميعا

المدارج

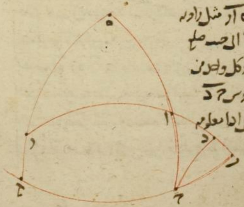
من جهة واحدة من القمر فاستعمل على جزء واربعين دقيقة التي هي ضعف الاثنين والعشرين الدقيقة
ونصف فحينئذ يمكن ان يعود الكسوف فحصل الزمان الذي يكون في اعظم ما يكون من قبل خمسة اشهر
فان اخذ اعظم ما يكون من اختلافي النيرين في تلك المدة وحمل على الجميع منها جزءا واحدا واثني عشر
وهو ما تسطعه الشمس حتى يلحقها القمر فما كان قسمه على حركة القمر الوسطى في اليوم فما خرج حمل
على بقية خمسة اشهر وذلك ١٤٧ يوما ١٨ ساعة استوائية فيكون زمان الاجتماع الثاني بعد
زمان الاجتماع الاول بثماني عشرة ساعة استوائية ولما كانت الشمس في هذه المدة في اعظم سيرها
يكون يقطع قوسين متساويتين عن جنبي البعد الاقرب من فلكها الخارج المركز الذي هو على جزء جزا
ونصف من برج القوس وكانت تقطع في تلك المدة التي لا اعظم ما يكون من قبل خمسة اشهر سيرها
الاعظم من تلك البروج نحو ١٤٥ جزءا على التقريب فيكون لذلك الاجتماع الاول في ثلثي السنبلة
والاجتماع الثاني في ثلث الدلو فينبغي ان نطلب الان ومتى يمكن ان يقع للقمر اختلاف المنظر
في العرض في هذين الموضعين من تلك البروج في كل الاجتماعين او كليهما من جهة واحدة من
القمر اكثر من الجملة والاربعين الدقيقة على ان يكون بعد زماني الاجتماعين الثماني عشرة ساعة المستوية
الزائدة على المائة والثمانية والاربعين يوما التي هي ايام الخمسة اشهر العظمى اعني ان يكون بين بعد
القمر عند انتصاف النهار في زماني الاجتماعين نحو الثماني عشرة ساعة المستوية لكنه لم يمكن
في موضع من المعمور ان يبلغ اختلاف منظر القمر في العرض من جهة الشمال هذا ذلك المقدار ولذلك
صار غير ممكن ان ينكسف الشمس في اعظم ما يكون من قبل خمسة اشهر مرتين ويسير القمر في الجنوب
من تلك البروج اعني اذا كان في الاجتماع الاول منصرفا عن عقدة الذنب وكان في الاجتماع الثاني
ذاهبا الى عقدة الرأس واما في ناحية الجنوب منه فانه يمكن ان يبلغ اختلاف منظره في العرض
في هذين البرجين متى كان العارض في الاجتماع الاول المثلثين من السنبلة وكان المتوسطة
للسماء في الاجتماع الثاني المثلث من الدلو بعد ان يجنب باختلاف منظر الشمس اما عند من يسكن تحت
معدل النهار اذا كان موضعه في ثلثي السنبلة ٢٢ دقيقة واذا كان على ثلث الدلو حادية عشرة
دقيقة لا واما حيث اطول ما يكون من النهار اثنتا عشرة ساعة ونصف فانه يمكن ان يبلغ اختلاف
منظره اما اذا كان في ثلثي السنبلة عارضا فسبع وعشرون دقيقة واما اذا كان في ثلثي الدلو متوسطا

اثنان وعشرون دقيقة فلذلك يمكن في هذا الموضع من المعمور ان ينكسف الشمس مرتين في اطول
من مدة خمسة اشهر واما في ما يلي هذا الموضع الى جهة الشمال فلما كان اختلاف المنظر من جهة الجنوب
اعظم فان امكن ذلك يكون عندهم اكثر وذلك انما يكون عند مسير القمر من ناحية الشمال من
فلك البروج فقط اعني اذا كان في الكسوف الاول منصرفا عن عقدة الراس وكان في الكسوف
الثاني ذاهبا الى عقدة الذنب لانه ولنتكلم لهذا بعينه من انه يمكن ايضا ان ينكسف الشمس عن اهل
بلد واحد بعينه مرتين في اقصر ما يكون من مدة سبعة اشهر عند مسير القمر ايضا في الشمال عن
فلك البروج وانه ليس يمكن ذلك في مسيره في الجنوب منه في موضع من المعمور وذلك انه علم
مما تقدم من مقدار القوس التي يقطعها القمر من الفلك المائل بحركته الحقيقية في اقصر ما يكون من
مدة سبعة اشهر وذلك مايتا جزء وثمانية اجزاء وسبع واربعون دقيقة وكانت القوس
التي فيما بين الذهاب الى احدى العقدتين وبين الانصراف عن العقدة الاخرى مائة واثنين وثمانين جزءا
واربعا وعشرين دقيقة فمن البين ان القمر متى لم يكن له اختلاف منظر فليس يمكن وجود ذلك لكن
مثل ان القوس من الدائرة المائلة التي لا اقل ما يكون من مدة سبعة اشهر اعظم من اعظم قوس تتقدر
بين الحدين ذوي الكسوف في الشمس باجزاء مبلغها اما في الدائرة المائلة فسبعة عشر جزءا وثلاثة وعشرون
دقيقة واما في الدائرة التي تمر باوساط فلك البروج فجزء واحد وخمس وعشرون دقيقة واما
حيث يمكن ان يقع له من اختلاف المنظر في احد الاجتماعين او في كليهما من جهة واحدة ما هو
اكثر من جزء واحد وخمس وعشرين دقيقة فهناك يمكن ان ينكسف عندهم مرتين في اقل ما يكون
من مدة سبعة اشهر واستخرج بمثل ما تقدم مقدار الايام التي تكون في اهل الملة وذلك مايتا
يوم وخمسة ايام واثنا عشر ساعة استوائية ويلزم ان يكون زمان الاجتماع الثاني بعد اثنى عشرة
ساعة من زمان الاجتماع الاول ولما كانت الشمس في اهل الملة تقطع من فلك البروج قوسين
متساويتين عن جنبتي البعد الابعد مجموعهما مائة جزء وتسعة وتسعون جزءا وخمسون دقيقة يكون
للاجتماع الاول في اخر الدلو والاجتماع الثاني في وسط السنبلة فهناك يتبين انه ليس
يمكن ان يكون القمر في احد هذين الموضعين او في كليهما من اختلاف المنظر في العرض من جهة
واحدة منه ما يزيد على الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة على ان يكون القمر في اجزاء الاجتماعين

على الافق الشرقي وفي الثاني على الافق الغربي لان لهذا وجه فقط بينهما ان يكون الكسوفان جميعا
فوق الارض اذا كان بين زمانيهما الاثنا عشر ساعة فيكون احدهما بالغداة والاخر بالعشي فاما
اختلاف منظر الشمال منه فليس يمكن ان يبلغ في موضع من المعمورة ولا عند الذين سكناهم تحت معدل
النهار فضلا عن غيرهم اكثر من ثلاث وعشرين دقيقة ولذلك صار غير ممكن ان تنكسف الشمس مرتين في اقصر
ما يكون من مدة سبعة اشهر عند مسير القمر في الجنوب عن فلك البروج اعني اذا كان في الاجتماع الاول
ذاهبا الى عقدة الراس وكان في الاجتماع الثاني منصرفا عن عقدة الذنب واما اختلاف منظره
الجنوبي منه فان في البلاد التي اطول نهارها اربع عشرة ساعة ونصف يبلغه بعد القمر
الاوسط في الاتصالات اذا كان اخر الدلو مشرقا وكان وسط السنبلة مغربا بعد ان
يجب باختلاف منظر الشمس ... ستة وثلاثين دقيقة في كل واحد من هذين الموضعين حتى
يكون الجميع من اختلاف المنظر في كليهما اكثر من الجزء الواحد والجميع والعشرين الدقيقة فلذلك
قد يمكن ان تنكسف الشمس عندهم مرتين في اقصر ما يكون من مدة سبعة اشهر ولما كان اختلاف
المنظر الجنوبي يعظم عند الذين سكناهم في جهة ... الشمال من هذا الموضع فان امكان ذلك
عندهم يكون اكثر عند مسير القمر في الشمال من فلك البروج فقط اعني اذا كان في الكسوف الاول
ذاهبا الى عقدة الذنب وكان في الكسوف الثاني منصرفا عن عقدة الراس ثم تبين بعد ذلك
ايضا انه ليس يمكن ان تنكسف الشمس مرتين في شهر واحد في موضع من المعمورة ولا في اقليم واحد
بعينه ولا في اقاليم مختلفة ولو حرص اتفاق ما لا يمكن اتفاقه اعني ان يكون القمر في اقرب ما يكون
من قربه في الاتصالات ليكون ما يعرض له من اختلاف المنظر اعظم ما يكون وان يكون زمان
الشهر اقصر ما يمكن كما يكون زمان المسير في العرض في الشهر على المسير الذي به حد الكسوف
الشمسي اقل ما يمكن ان يكون فانه لا يلحق فضل لان الساعات ولان البروج التي يكون ما يقع له
فيهما من اختلاف المنظر اعظم ما يكون ليس يمثل ما يقطع مقدار القوس من الفلك المايل التي يقطعها
القمر بحركته الحقيقية في اقصر ما يكون من زمان الشهر وذلك سبعة وعشرون جزءا واربع عشرة دقيقة
وجه بكل واحد من يفصل لهذه القوس اعني اذا كانت العقدة في وسطها من الدائرة المارة
بطرفيها ويقطع فلك البروج جزءا واحدا وست عشرة دقيقة ونصف على القوس لكي يبلغه

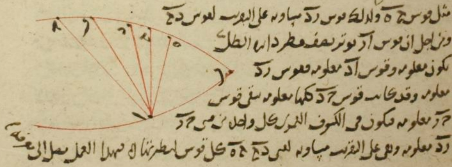
القوس من هذه الدائرة في حد الكسوف في بعد القمر الاخر في الاتصالات ثلاثة وثلثون
دقيقة وذلك هو مجموع نصفي قطري النيرين وذلك اقل من جزء واثنتي عشرة دقيقة ونصف
ثلث واربعين دقيقة ونصف دقيقة فليس يمكن ان تنكسف الشمس مرتين في شهر واحد الا بان
يكون القمر ليس له اختلاف منظر في العرض في احد الكسوفين ويكون له في الثاني من اختلاف المنظر
اكثر من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة الذي هو ضعف الثلث والاربعين دقيقة ونصف او
يكون له في كل واحد من الكسوفين اختلاف منظر في جهة واحدة منه ويكون الفضل بينهما اكثر من الجزء
الواحد والسبع والعشرين الدقيقة او يكون له في كل واحد من الكسوفين اختلاف منظر في جهتين متضادتين
منه ويكون مجموعهما اكثر من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة لكن ليس في الارض موضع يعرض فيه للقمر
من اختلاف المنظر في العرض بعد ان يجب باختلاف منظر الشمس اعظم من جزء واحد فلذلك ليس يمكن
ان تنكسف الشمس مرتين في اقل ما يكون من مدة الشهر لانه لو لم يكن للقمر اختلاف منظر في احد
الاجتماعين ولا ان كان اختلاف منظر في الاجتماعين في جهة واحدة منه اذا كان الفاضل بينهما
ليس يكون اعظم من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة فقد بقي ان يكون اما ان يكون ذلك بان يكون له
اختلاف منظر في جهتين متضادتين منه ويكون مجموعهما اكثر من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة
فاما في جهة واحدة بعينها من جنبتي معدل النهار فليس يمكن ذلك في حال من الاحوال لان نهاية ما يبلغ
اختلاف منظر القمر في العرض اما عند من كان مسكنه تحت معدل النهار فنحو خمس وعشرين دقيقة
الى الشمال والى الجنوب واما من كان مسكنه في اقصى الشمال او الجنوب عن معدل النهار فليس يكثر
من جزء واحد حتى يكون المجتمع من اختلاف المنظر المتضادين يكون اقل من الجزء الواحد والسبع والعشرين
الدقيقة واما فيما بين هذين الموضعين اعني معدل النهار واحد النهايتين الشمالية او الجنوبية فلما
كان كل واحد من اختلافي المنظر المتضادين في الجهة يزداد عندهم قلة فان امكان ذلك
عندهم يزداد تباعدا واما في موضعين من الجنبتين المتضادتين من معدل النهار اعني الشمالية او الجنوبية
فانه يمكن ان تنكسف الشمس في موضع من الجهة الشمالية من معدل النهار ثم تعود بعد شهر واحد
فتنكسف في موضع اخر من الجهة الجنوبية من معدل النهار لان اختلاف المنظر يمكن ان يبلغ في كل
واحد من خمس اجزاء اصابع للقمر فليس يمكن اذا ان تنكسف الشمس مرتين في شهر واحد لا عند اهل

عند أهل بلد واحد بعينه في موضع من الأرض ولا في بلدان تختلف في جهة واحدة من معدل النهار أعني
أن يكون بعضها شمالياً عن معدل النهار والآخر جنوبياً عنها وذلك ما أردنا أن نبين في تحويلات
الدرج وما يحتاج إليه في معرفة ما لم يذكره بطلميوس في استخراج مقادير الكسوفات وأزمنتها هو بالصفة
فلنجعل قوس ب ج قطعة من فلك البروج وقوس ا ب قطعة من الفلك المائل للقمر ولنجعل نقطة
ج مركز الشمس في الكسوف الشمسي ومركز دائرة الظل في الكسوف القمري ولنجعل قوس ا ج قائمة
على قوس ب ج على زوايا قائمة فتكون نقطة ا هي مركز القمر في الاتصال الحقيقي وقوس ا ج عرضه
الحقيقي ولنجعل قوس ج د قائمة على قوس ا ب على زوايا قائمة فتكون نقطة د هي النقطة التي يكون
عليها مركز القمر في وسط زمان الكسوف وتكون قوس د ج هي القوس التي يكون عليها مركز الشمس
في وسط زمان الكسوف الشمسي ومركز القمر ودائرة الظل في وسط زمان الكسوف القمري وبمقدار
قوس د ج نعلم مقدار المنكسف من قطر المكسوف من البدر فأما مقدار قوس ا ج التي هي عرض
القمر في الاتصال الحقيقي فإنها تكون معلومة من قبل أن قوس ا ب التي هي بعد القمر من العقدة
في الفلك المائل معلومة ونسبة جيبها إلى جيب قوس ا ج كنسبة نصف القطر إلى جيب ميل الفلك
المائل ولما كانت الثلاث جيوب معلومة يكون الرابع وهو جيب قوس ا ج معلوماً وهو أصغر من ربع
دائرة فهو إذاً معلوم وأما قوس ج د فإن بطلميوس تسامح فيها وجعلها مساوية لقوس ا ج وكذلك
قوس ا ب جعلها مثل قوس د ب وذكر أن غاية ما يكون بينهما دقيقتان والذي بينهما هو أربع دقائق
ويمكن معرفة مقدار قوس ج د على التحقيق بأهون سعي وذلك أنا إن أخرجنا قوس ا ج
حتى تمر بقطب قوس ب ج وهو نقطة ه ولنجعل قوس ه ز ج تمر بقطبي دائرتي ا ب ب ج فتكون
كل واحدة من زاويتي ج و د قائمة وزاوية ه ا ز مثل زاوية
ج ا د فيكون ما قدمنا نسبة جيب ضلع ا ج إلى جيب ضلع
ج د كنسبة جيب ضلع ا ه إلى جيب ضلع ز ه وكل واحد من
جيوب ا ج ا ه ز ه معلوم يكون جيب قوس ج د
معلوماً وقوس ج د أصغر من ربع دائرة فهو إذاً معلوم
وذلك ما أردنا أن نبين



وما يحتاج الى العلم به ايضا هو ان نعلم كيف نستخرج مقادير قطر القمر وقطر دائرة الظل في كل
بعد من ابعاد القمر الذي يكون له من مركز الارض ومعرفة ذلك يكون على ما اصف فليكن فلك التدوير
للقمر دائرة ا ب ج حول مركز د وليكن مركز الارض نقطة ه ولنصل ه ب د ا فيكون نقطة ا هي البعد
الابعد للقمر من الارض في الاتصالات ونقطة ب اخرى البعد فيها ايضا والفضل بينهما وهو خط ا ب
فيه نحو اثنا عشر جزءا الى المقدار الذي به خط ه د ستون جزءا وقد تقدم لنا معرفة مقدار قطر القمر
ومقدار قطر دائرة الظل لكل واحد من بعدي ا ه ب ه ولنفرض القمر على نقطة ج من فلك التدوير ونريد
ان نعلم مقدار قطره وقطر دائرة الظل لبعد ه ج فلنخرج عمود ج ز فمن اجل ان قوس ا ج مفروضة
وهي قوس الاختلاف في وقت الاتصال الحقيقي يكون جيبها وهو عمود ج ز معلوما ولذلك يكون
جيبها المنكوس وهو خط ا ز معلوما فيبقى خط ه ز معلوما فخط ه ج وهو بعد القمر من مركز الارض
معلوم ولنكن خط ه ح مساويا له ولنكن قطر القمر لبعد ا ه خط ل ك وقطره لبعد ب ه خط
ط ك والفضل بينهما خط ل ط ومقدار قطر القمر لبعد ه ج الذي هو مثل خط ه ح هو خط ط م
ونريد ان نعلم مقداره فمن اجل ان خط ط ك هو مقدار قطر القمر لبعد ا ه و خط ط ك هو مقداره
لبعد ب ه والفضل بينهما هو خط ل ك يكون على
المعرفة نسبة خط ا ح الذي هو الفضل بين بعدي ا ه ه ح الى خط ا ب الذي هو الفضل بين بعدي
ا ه ب ه كنسبة خط ل م الذي هو الفضل ما بين مقداري القطرين اللذين لبعدي ا ه ه ح الى خط ل ك
الذي هو الفضل بين مقداري القطرين لبعدي ا ه ب ه وفضل ما بين بعدي ا ه و ه ح وهو خط
ا ح معلوما وخط ل ك وهو الفضل بين قطري ط ك ط ل
معلوم فيجب ان يكون خط ل م وهو
الفضل بين القطرين
لبعدي ا ه و ه ح معلوما فنضيفه الى مقدار القطر
لبعد ا ه اعني خط ط ل فيكون مقدار القطر للبعد المفروض
وهو خط ط م معلوما وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته
ومثل ذلك بعينه نسلك في مقدار قطر دائرة الظل لبعد ج ه المفروض ولما كان قطر الشمس

وجميع ابعاده من مركز الارض لا يتغير كثير تغير لصغر الخط الذي بين مركز الخارج لها ومركز فلك
البروج وكان قد تبين له مقداره بان وجد مساويا لمقدار قطر القمر في البعد الابعد في الاتصالات
فكان كذلك قطر الشمس معلوما فاذا فرضنا قطعة من فلك البروج قوس اب وقطعة الفلك
المائل للقمر قوس جب ولتكن نقطة ا مركز الشمس في الكسوف الشمسي او مركز دائرة الظل في الكسوف
القمري وجعلنا نقطة ج مركز القمر وقوس اج مساوية لمجموع نصفي القطرين اعني قطر القمر
وقطر الشمس في الكسوف الشمسي او قطر القمر وقطر دائرة الظل في الكسوف القمري ولنخرج قوس
اد قائمة على قوس بج على زوايا قائمة فتكون نقطة د هي وسط زمان الكسوف وقوس جد
من الفلك المائل هي القوس المحيطة بنصف زمان الكسوف ونعمل قوس ده مساوية لقوس
جد فتكون قوس ده هي ايضا تحيط بنصف زمانه الثاني ومن اجل ان عرض القمر في وقت الاتصال
الحقيقي يكون معلوما على ما قدمنا تكون ايضا قوس اد التي هي المارة بمركزي الكاسف والمكسوف
في وسط زمان الكسوف معلوما على ما بيناه انفا فيسقطها من مجموع القطرين يبقى مقدار المنكسف
من قطر المكسوف معلوما ومن اجل ان خط اج وهو مقدار نصفي القطرين معلوما وقوس اد
معلومة وزاوية د قائمة تكون كما بينا في مثلثات الفيء ضلع جد معلوما ولما كانت دائرة الظل
عظيمة تكون للكسوف القمري اربعة احوال الحالان منها مشتركة للكسوفين اعني الشمس والقمر
وهما اول الكسوف وآخره والحالان الثانيتان ينفرد بهما الكسوف القمري احدهما اخر الامتلاء
وهو اذا انكسف القمر كله والثاني اول الانجلاء وهو اذا ابتدأ بالخروج عن دائرة الظل فليكن
مركز القمر في اخر امتلائه نقطة ز ومركزه في اول انجلائه نقطة ح فتكون قوس جز على القياس
مثل قوس حه ولذلك قوس زد مساوية على القياس لقوس دح



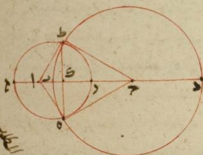
ومن اجل ان قوس از يوتر نصف قطر دائرة الظل
تكون معلومة وقوس اد معلومة فقوس زد
معلومة وقد كانت قوس جد كلها معلومة يبقى قوس
جز معلومة فتكون في الكسوف القمري كل واحد من جز
زد معلومة وهي على القياس مساوية لنظيرتها دح حه كل قوس لنظيرتها ولكن هذا العمل يصل الى معرفة

مقدار المنكسف من قطر المكسوف ومقدار ازمان الكسوف اعني الزمان الذي من اول الكسوف الشمس
الى وسطه والقوس التي من وسطه الى آخره والقوس من اول الكسوف القمري الى آخر امتلائه والزمان
الذي من آخر امتلائه الى وسط زمان الكسوف والذي من وسط زمان الكسوف الى اول انجلائه فالذي
من اول انجلائه الى آخر الانجلاء دون القوس لجملته واما العمل الذي ذكره بطلميوس فهو عمل
متوف من وجهين احدهما انه استعمل الخطوط المستقيمة مكان القسي والثاني انه جعل القوس التي
من مركز الكاسف والمكسوف في وسط زمان الكسوف مثل عرض القمر الحقيقي وذلك ان
الذي بينهما دقيقتان وهو اكثر من ذلك ثم انه بعد هذا ركب جدولا لتعديل كسوف القمر على
ما اصفه وذلك انه جمع نصف قطري القمر ودائرة الظل في البعد الابعد من فلك التدوير
وعلى ما يجب لذلك من الدائرة المائلة فوجده عشرة اجزاء وثمانيا واربعين دقيقة فاسقط ذلك
من تسعين بقي سبعة وسبعون واثنا عشرة دقيقة وهي البعد من النهاية الشمالية فجعلها في السطر
الاول من سطور الجدول الذي للبعد الاعظم واخذ ايضا مجموع القطرين للبعد الاصغر وعلى
ما يجب لذلك من الدائرة المائلة وذلك احد عشر جزءا واثنتا عشرة دقيقة فاسقط ذلك من
تسعين بقي ستة وسبعون جزءا وثمانية واربعون دقيقة فاثبت ذلك في السطر الاول من سطور
الجدول الثاني الذي للبعد الاصغر وعمل جدولا للدقائق التي فيهما من ستين دقيقة كنسبة
فضل البعد الاعظم على بعد القمر من الارض في وقت الكسوف الى قطر فلك التدوير
الذي هو الفضل بين اعظم البعد واصغره وقال في تعديل الكسوف ان يدخل بعدد العرض
في كل واحد من الجدولين ويؤخذ ما بازائه في كل واحد منهما وستكون واحد على حدته ثم يدخل
باجزاء الاختلاف في سطور العدد الذي في جدول الدقائق ويؤخذ ما بازائه من الدقائق فما كان
من ستين دقيقة اخذ مثل تلك النسبة من فضل ما بين ما اخذ من الجدولين فما كان حمل على ما اخذ
من الجدول الاول فما كان من الاصابع فهو المنكسف من قطر القمر فان كان عدد العرض
لا يوجد في الجدول الاول لكن يوجد في الثاني وجد اخذ ما بازائه منه من الاصابع فكان
ذلك مقدار المنكسف من قطر القمر هذا هو العمل الذي ذكره فان كان عدد العرض سبعة
وسبعين جزءا لم نجدها في الجدول الاول ووجدنا ما بازائها في الجدول الثاني من الاصابع اكثر

من اصبعين قلنا ان القمر ينكسف منه اكثر من اصبعين وهذا انما يكون اذا كان القمر في اقرب قربه من
فلكه بعد بعد فان كان القمر حينئذ في بعده الابعد او قريبا منه بحيث يكون مجموع القطرين هناك
مثل عرض القمر او اصغر منه فيكون القمر حينئذ لا ينكسف منه شيء البتة ونحن قد علمنا انه ينكسف
منه اكثر من اصبعين وهذا غاية الشناعة ان يقدر بان القمر ينكسف منه اكثر من سدسه ولا
ينكسف منه شيء البتة ومثل هذا لا يمكن ان يهمل احد من اصحاب الزمان التي لا برهان عليها فكيف
ان يهمل بطلميوس الذي اخذ نفسه بالبراهين الصحيحة على كل مطلوب من مطالب هذا العلم
حتى انه اخذ نفسه بان ينبه على ان الزمان الذي من اول الكسوف الى وسطه اعظم من الزمان
الذي من وسطه الى آخره واخذ نفسه بتعليل ذلك ولم يدع التنبيه عليه وان كان يسيرا جدا
لا يدركه الحس [illegible] بنوع لمن تحرك هذا المقدار من الحركة ونبه على هذا الامر الحقير الذي
لا يدخل ضرره في شيء من الاشياء ولا يجوز به ان يحمل امرا اخر الى الكذب وان يقدر بوقوع
ما لا يقع البتة وتعمى العيان وكان يمكنه الوصول الى التحقيق ذلك باهون سعي فهذا
مما لا شك من اثر الانصاف واطراح الخلاف والمراد من ان هذا الامر قد ذهب عليه ولم اشعر
به لا سيما انه قد وصله بالهيئة في كتابه لمعان قد ذهبت عليه هي اقرب من هذا الكثير فسبحان
المتفرد بالكمال والجلال ومما ينبغي علينا ان نبينه هو كيف نعلم من مقدار المنكسف من القطر
مقدار المنكسف من سطح المكسوف وذلك يبين على هذه الصفة فلنفرض الدائرة العظيمة التي على
كرة جرم الشمس او على مخروط الظل دائرة ط ب ه د حول مركز ح والدائرة العظيمة التي على كرة
جرم القمر دائرة ط ح ه د حول مركز ا وليكن خط ا ح المار بمركزيهما مارا بالدائرتين في وسط
زمان الكسوف الشمسي او القمري وليكن القطعة المنكسفة من جرم الشمس او جرم القمر هي التي
يحيط بها قوسا ط ز ه ط ب ه فاقول انه اذا كان خط ز ب وهو المنكسف من
القطر معلوما فان تكسير هذه القطعة التي يحيط بها قوسا ه ز ط ه ب ط يكون معلوما
بالمقدار الذي به دائرة المنكسف معلومة فلنصل خط ط ه فيكون عمودا على خط ا ح ونصل
كل واحد من نقطتي ط ه بمركز الدائرتين بخطوط ط ح ه ح ط ا ه ا فمن اجل ان كل واحد من
خطي ح ط ا ط معلوم بالقدر والذي يكون تكسير كل واحد من دائرتيهما معلوما بمربع ذلك

صوابه
فضل مربع اعظمهما على مربع اصغرهما على اح

المقدار وان نقصنا فضل مربعيهما على خط اح المعلوم خرج من ذلك فضل ما بين خطي حك اك فيكون
هذا الفصل معلوما وخط اح كان معلوما فيكون كل واحد من خطي حك اك معلوما بذلك المقدار
الذي به كل واحد من خطي حط اط معلوم فزاوية حكط قائمة فيكون لذلك خط كط معلوما
بذلك المقدار بعينه وهو خط طه معلوم به فكل واحد من مثلثي طحه طاه معلوم بمربع ذلك
العدد وهو المربع الذي به كل واحد من سطحي الدائرتين معلوم ولان خط هط معلوم بذلك المقدار
الذي به كل واحد من نصفي قطري الدائرتين معلوم تكون



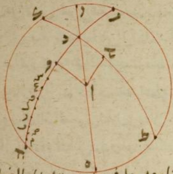
كل واحد من قوسي طبه زهط معلوما فكل واحد
من قطاعي طحه طاه ز معلوم بذلك المقدار الذي
به كل واحد من الدائرتين معلومة ومن اجل ان كل واحد
من مثلثي طحه طاه معلوما به تبقى كل واحدة من
قطعتي طزه طبه معلومة فالقطعة
كلها معلومة به فنسبة سطح هذه القطعة الى سطح الدائرة المنكسفة من دائرتي طده معلومة وذلك
في كسوفات القمر واما الكسوفات الشمسية فان تحصيل مقادير المنكسف ومقادير ازمان الكسوف منها
يكون من قبل تحصيل القوس المارة بمركزي القمرين اللذين يريان اعني بالاجتماع المرئي وذلك يكون بان
نقوم من زمان الاجتماع الحقيقي وموضعه زمان الاجتماع المرئي وموضعه في البلد المطلوب ذلك فيه
ومواضع القمر الحقيقي في الطول والعرض والاختلاف لزمان ذلك الاجتماع المرئي وتقويم ذلك
يحتاج الى توطئة ما انا واصفه لك فلتكن دائرة بزحه دائرة افق وسمت الراس لذلك الافق
نقطة آ وخط نصف النهار له خط داه ولتكن كل واحد من قوسي بدح طدك نصف دائرة
فلك البروج ولتكن الطالع في وقت الاجتماع احد نقطتي حك وليمر على نقطتي كل واحد من قوسي
بدح طدك وعلى سمت الراس قوس من دائرة عظيمة وهما قوسا اد اح فيكون كل واحدة
من نقطتي ح ك نقطة نصف دائرتها تنصفها فان كان موضع الاجتماع الحقيقي على احد قوسي حد
دك اعني ان يكون بعده من الطالع اقل من تسعين جزءا فان اختلاف المنظر في الطول يقع توالي
البروج وان كان على احد قوسي بح طك اعني ان كان بعده من الطالع اكثر من تسعين فان

بلغت

فان اختلاف المنظر في الطول يقع الى خلاف توالي البروج واختلاف المنظر في الطول يكون اذا
كان على الافق الشرقي اعظم ما يكون ولا يزال يصغر بصعود القمر بالحركة الكلية الى ان يصل
القمر الى وسط سماء الطالع اعني الى نقطة وح فحينئذ يعدم اختلاف المنظر في الطول ويصير
موضع المرئي هو موضع الحقيقي بعينه واذا تحرك القمر بالحركة الكلية وصار بعده من الطالع اكثر
من تسعين جزءا ابتدأ اختلاف المنظر يعظم بحركته الكلية ولا يزال كذلك الى ان يصير الى الافق الغربي
فان وقع اختلاف المنظر في الطول في زمان الاجتماع الى توالي البروج فزمان الاجتماع المرئي متقدم
لزمان الاجتماع الحقيقي قبله ويكون اختلاف المنظر في الطول في وقت الاجتماع المرئي اعظم منه
في وقت الاجتماع الحقيقي وان وقع اختلاف المنظر الى خلاف توالي البروج كان زمان الاجتماع المرئي
متأخرا عن زمان الاجتماع الحقيقي بعده وكان اختلاف المنظر في الطول في زمان الاجتماع المرئي
اعظم منه في زمان الاجتماع الحقيقي فيكون لذلك اختلاف زمان القمر في الاجتماع الحقيقي على اصل الموضع
اعني ان يكون بعده من الطالع اقل من تسعين او بعده من الطالع اكثر من تسعين فلنفرض موضع القمر
في الاجتماع الحقيقي كانه على قوس وح وكانه نقطة ك وليكن اختلاف منظره في الطول قوس
كم وموضع المرئي نقطة م وموضع الشمس المرئي نقطة ز واختلاف منظرها في الطول قوس كز
ونريد ان نعلم النقطة من فلك البروج التي اذا كان القمر فيها بالحقيقة كان بالرؤية على نقطة ز فانا
اخذنا اختلاف منظر القمر في الطول لنقطة ك واسقطنا منه اختلاف منظر الشمس الكلي و[illegible]
من الباقي اختلاف منظر القمر في الطول كان ذلك قوس دم فاذا فصلنا من لدن نقطة ك مثل قوس
دم الى جهتها كانها قوس كه فتكون قوس هز مثل قوس كم التي هي اختلاف منظر
نقطة ك فان توهمنا القمر على نقطة ه فلو كان اختلاف منظره في الطول في نقطة ه مثل اختلاف
منظره في نقطة ك الذي هو قوس كم لكان موضع المرئي على نقطة ز ولكان ما اردنا لكن
اختلاف منظره في نقطة ه اعظم منه في نقطة ك فكانه قوس هح فيكون قد زاد على نفسها
قوس دح فاذا فصلنا من لدن نقطة ه مثل قوس دح وهي قوس هع فيكون قوس زع
مثل قوس حه فان توهمنا القمر على نقطة ع فلو كان اختلاف منظره في نقطة ع مثل اختلاف منظره
في نقطة ه الذي هو قوس هح لكان موضع المرئي نقطة ز وكان ذلك مطلوبنا لكن اختلاف منظره

٢

في نقطة ع اعظم منه في نقطة ف فليكن اختلاف منظره في نقطة ع هو قوس ع ف فان اضفنا الى

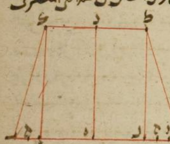


قوس ز ف الجزء منها ان كان نحو سامثل جزء ما من
قوس ز ح وحملنا ذلك على نقطة ع كانها قوس ع ح
كانت على القرب نقطة ح هي النقطة المطلوبة وهي
التي اذا كان القمر عليها بالحقيقة كان بالرؤية على نقطة
ز التي هي موضع الشمس المرئي فتكون نقطة ز هي موضع
الاجتماع المرئي وذلك ما اردنا ان نبين الله الله

ولنذكر العمل في هذا الكسوف الشمسي لنفرد به ما ذكرناه ونسهل فيه ونبين به ايضا ما اخطا
فيه بطلميوس وعلة الذي ذكره لهذا الكسوف وفي تحديد ارمنته فنقول انا نخرج اولا
اختلاف منظر القمر الكلي في وقت الاجتماع الحقيقي ونسقط منه اختلاف منظر الشمس الكلي
فما بقي علمنا منه اختلاف منظر القمر في الطول وهو قوس ف ح من الشكل ونقسمه على حركة القمر
الجمعية في وقت الاجتماع الحقيقي فما خرج من ازمان الساعات نظرنا فان كان اختلاف المنظر
في الطول وقع الى توالي البروج وقد نعلم لما تبين ذلك نقصنا تلك الازمان من زمان ذلك
الاجتماع الحقيقي وان وقع اختلاف المنظر الى خلاف توالي البروج زدناها على زمان ذلك الاجتماع
الحقيقي فما كان بعد الزيادة والنقصان من الساعات استخرجنا به اختلاف منظر القمر في الطول
ثانية وهو قوس ف ح فاخذ فضل ما بين اختلاف المنظرين وهو قوس ز ح ونعلم في كم من
الزمان يقطع القمر بحركته الحقيقية قوس ح ز فزدنا تلك الازمان على الزمان الذي كان القمر
فيه على نقطة ف او نقصناها منه بحسب ما تقتضيه بعد موضع الاجتماع الحقيقي من الجزء الطالع
في ذلك الوقت فما كان من الازمان استخرجنا منها اختلاف المنظر في الطول ثالثة فيكون ذلك
قوس ع ف ونأخذ الفضل بينها وبين اختلاف منظر نقطة ف الذي هو مثل قوس ع ز فيكون
ذلك قوس ز ف فنضيف اليها جزءها ان كان نحو سامثل جزء ما من قوس ز ح ونحمل
ذلك على قوس ع ز فيكون قوس ع ح فتكون نقطة ح هي على القرب النقطة التي اذا كان القمر
عليها بالحقيقة كان بالرؤية على نقطة ز فاذا علمنا هذه النقطة اعني قوس ف ح قسمناها على حركة

القمر الحقيقي وجدت ذلك الاجتماع الحقيقي ماضياً من الازمان بطرنا فان كان اختلاف المنظر في
الطول الى توالي البروج نقصنا تلك الازمان من زمان الاجتماع الحقيقي وان كان وقع الى خلاف
توالي البروج زدناها عليه فما كان بعد الزيادة والنقصان فهو زمان الاجتماع المرئي فنعلم مواضع
القمر في الطول والعرض والاختلاف لذلك الزمان فنعلم من ذلك عرضه الحقيقي واختلاف منظره
في العرض فنعلم من ذلك عرضه المرئي فنعلم من عرضه المرئي مقدار ما بين المركزين في وسط الكسوف ثم نعلم
من موضع القمر في فلك تدويره مقدار نصف قطر القمر ونضيفه الى نصف قطر الشمس فما كان اخرجنا
الفضل بينه وبين الذي وجدنا انه بين المركزين في وسط زمان الكسوف فما كان فهو المنكسف من قطر
الشمس فنعلم من ذلك المنكسف من صفحتها على ما تقدم ولذلك ايضا نعلم من الذي بين المركزين في
وسط زمان الكسوف ومن مجموع نصف القطرين القوس التي من اول الكسوف الى وسطه ومن وسطه
الى آخره على ما تقدم فنزيد عليها جزءا من اثني عشر وهو ما تحركه الشمس حتى يلحقها القمر فما كان فهي
القوس التي يقطعها القمر بحركته المرئية من اول الكسوف الى وسطه ومن وسطه الى آخره ولما كان
اختلاف منظر القمر في الطول يختلف في ازمنة الكسوف الثلثة اعني بذلك اوله ووسطه وآخره وجب
لذلك ان يكون حركة القمر المرئية من اول الكسوف الى وسطه غيرها بحركته المرئية من وسطه
الى آخره ولما كانت ها هنا القوسان متساويتين والحركة فيهما مختلفة وجب ان يكون الزمان اعني الذي
من اوله الى وسطه والذي من وسطه الى آخره مختلفين فلنبين كيف يستخرج كل واحد من هذين الزمانين
على غاية ما نقدر عليه من التحقيق ا ولنمثل لذلك مثالا ليكون البرهان عليه ابين واوضح فليكن
الفلك المائل قوس اب ونقطة آ نقطة موضع القمر المرئي اول الكسوف ونقطة ه هي موضعه في
وسطه ونقطة ب هي موضعه في آخره ومركز الشمس في اول الكسوف على نقطة ط وفي وسطه على نقطة
د وفي آخره على ك وكل واحد من قوسي اط وبك مجموع نصف قطري النيرين ومن اجل انهما متساويان
على التقريب يكون قوسا اه وهب متساويين وليكن اختلاف منظر القمر في الطول في اول الكسوف
قوس از وفي وسطه قوس هح وهما مختلفان فيكون القمر بالحقيقة على نقطتي ز ح وبالرؤية
على نقطتي ا ه فمثل الزمان الذي يقطع القمر قوس اه بالرؤية فيه يقطع بالحقيقة قوس زح والفضل
بين قوسي اه زح هو الفضل بين قوسي از هح اللذان هما اختلاف المنظر في الطول وان وقع

اختلاف المنظر في الطول الى توالي البروج يلزم ان يكون اختلاف المنظر في اول الكسوف اعظم منه في
وسطه فيكون لذلك قوس دح اعظم من قوس اه فيكون لذلك الحركة المرئية ابطأ من الحقيقية
فان وجد اختلاف المنظر الى خلاف توالي البروج كان اختلاف المنظر في اول الكسوف اصغر منه في
وسطه فيكون ايضا قوس دح اعظم من قوس اه فيكون الحركة المرئية ابدا ابطأ من الحركة الحقيقية
وهذا بعينه يلزم في قوس ه ت فان اخذنا الفصل بين قوسي اد هح وزدناه على قوس اه كان
ذلك قوس دح فقسمناها على حركة القمر الحقيقية فما خرج فهو الزمان الذي يقطع فيه القمر بالحركة
المرئية قوس اه ومثل ذلك بعينه يعرض في قوس ه ت فان زيد الفصل بين اختلافي المنظر في
سطحي ه ت على قوس ه ت ولما كان حاصل اختلاف المنظر



في الطول اعظم ما يكون عند وسط سماء الطالع واصغر ما يكون
عند الجزء الطالع او الغارب وهذا استبان بما ذكرناه في حافظ
واما الاختلاف الذي يعرض في الفلك الخارج المركز فيجب ان
كان في زمان الكسوف باسره بعد القمر من الطالع اقل
من تسعين ان يكون زمان الوقوع في الكسوف اصغر من زمان تراجع الانجلاء وان كان بعده من الطالع
اكثر من تسعين كان الامر بضد ذلك اعني ان يكون زمان الوقوع في الكسوف اعظم من زمان تراجع
الانجلاء واذا كان القمر في وسط الكسوف في وسط سماء الطالع فحينئذ يكون الزمانان متساويين
ولن يكون الامر على ما ذكره بطليموس وذلك انه قال ان كان وسط زمان الكسوف في وقت
نصف النهار يكون الزمانان متساويين وهذا خطأ لانه قد يكون بين الجزء المتوسط للسماء وبين الجزء الذي
هو وسط سماء الطالع في البلاد الشمالية جزء لها قدر وسبع في الاقليم السابع نحو سبعة وثلثين جزءا
فان كان القمر في الكسوف في هذه العروض فيكون بعد نصف النهار وبعده من الطالع اقل من تسعين
او قبل نصف النهار وبعده من الطالع اكثر من تسعين فيكون الامر في الامرين جميعا على خلاف
ما ذكره وكذلك ما ذكره من زيادة الازمان التي تجب بحسب اختلافات المنظر في الطول ابدا على
بعد زمان الاجتماع الحقيقي من دائرة نصف النهار قبلا او بعدا خطأ ليس يصح ذلك دائما الا
في كسوف يكون الطالع فيه راس الحمل والميزان فيكون حينئذ الجزء المتوسط للسماء هو وسط سماء

الطالع واما متى كان الطالع عند هاتين النقطتين فيكون هادان الجزان متساويين فان كان موضع الاجتماع
الحقيقي فيما بين هذين الجزئين وهو ان يكون قبل نصف النهار وبعده من الجز الطالع اكثر من تسعين جزا
او بعد نصف النهار وبعده من الطالع اقل من تسعين جزا فيلزم حينئذ ان ينقص الازمان التي تجب
لاختلاف المنظر في الطول من ازمان البعد الذي للاجتماع الحقيقي من دائرة نصف النهار وهو يزيدها
فمع ما في ذلك الخطا في زمان الاجتماع المرئي خلاف له قدر لان اختلاف المنظر في الطول في البلاد
الشمالية يكون له حينئذ مقدار فمع الخلاف في زمان الاجتماع المرئي ما يجب من الزمان لضعف
اختلاف المنظر في الطول وكذلك عرض له ايضا في تحرير حد اختلاف المنظر القمري في العرض
ليستخرج منه عرض القمر المرئي وذلك انه قال ان كان اختلاف المنظر في العرض مائلا الى الشمال
عن فلك البروج نظرنا فان كان القمر نحو عقدة الراس زدنا وان كان نحو عقدة الذنب نقصنا
فان كان اختلاف المنظر في العرض مائلا الى الجنوب عن فلك البروج فعلنا ضد ذلك فاضاف
اختلاف المنظر في العرض في هذه المواضع الى فلك البروج وكان ينبغي ان يضيفه الى القمر نفسه لا
الى فلك البروج وقد يجب من ذلك في الاجزا التي هي البعد من العقدة خلاف ما يجب في الجدول
باقل او اكثر مما يجب ان يدخل به على الحقيقة فيلزم من ذلك ان يكون في عرضه المرئي وهو الذي
يوصل به الى ان يدخل في الخطوط به في الجدول خلاف كثير وكذلك ايضا يكون في اجزا السقوط
في الكسوف ومراصع الامتلا ولهذا ما نبهنا عليه في هذا الموضع ان في المحاذيات التي يكون
في الكسوف وما نتوق من امر الكسوفات ان نعلم ان النقط من الافق المحاذية للنقط المطلعة في وقت
وقت ازمنتها اعني الازمنة الثلثة لكسوف الشمس والازمنة الخمسة لكسوف القمر وهذه النقط
فيما التي تحدث عن تقاطع الافق مع الدائرة المارة بمركز النيرين معا في كل الازمنة
فاما بطلميوس فانه استخرج هذه النقط بطريق بعيد عن الحقيقة غاية البعد وتسامح في ذلك
مسامحة كان الاجدر به الا يذكره وان يخلي كتابه من هذا المعنى جملة وانا مثبت مكان ما سكت
عنه وسقط عن كتابه اصف عليه من الذي ظهر بي من صحته في الهندسة ونحن نعلم فيها
وذلك انه كفانا ما استعملنا في ذلك من اقامة الخطوط المستقيمة ودوائرها مقام القسي وزواياها
حتى ان تحصل الزاوية التي تحيط بها فلك البروج والقوس المارة بالمركزين واحل ابوابها

كانت عند سمت الراس او عند الافق والحاجة في ذلك الى صور اول دواير وطول في ذلك بطولا
شنيعا ويمكن الوصول الى ذلك على غاية التحقيق باهون سبيل واقرب ماخذ على هذه الصفة فليكن
الافق دايرة اجد ونصف فلك البروج اهدز ولنقطة ه منه مركز الشمس او مركز دايرة الظل
في وقت من اوقات الكسوف المذكور ومركز القمر في ذلك الوقت نقطة ز وعرضه الحقيقي قوس
زح والقوس من الداير المارة بالمركزين اعني مركز القمر ومركز الشمس في الكسوف الشمسي او مركز القمر
ومركز دايرة الظل في الكسوف القمري قوس ك ز ه س ونريد ان نعلم في هذا الوقت المفروض
من اوقات الكسوف بعد نقطة ب المحاذية للمنكسف من القمر او نقطة ك وهي المحاذية للمنكسف
من الشمس من احد النقط الاربع التي على كل افق وهي التي يرسمها دايرة معدل النهار ودايرة
نصف النهار اعني نقطتي وسط المشارق والمغارب ونقطتي وسط الجنوب والشمال لها
فليكن سمت الراس نقطة ط ولنخرج قوس طك قايمة على نصف دايرة ك س على
زوايا قايمة ولنبعد قوس طك في جهة سمت الراس الى الافق ولتقطع على نقطة ل ولنخرج
قوس طه م من سمت الراس ومركز الشمس اعني نقطة ه ولتقطع الافق على نقطة م فمن اجل ان
مثلث زح ه من قسي دواير عظام وزاوية ح منه قايمة تكون نسبة جيب ضلع ه ز منه الى
جيب ضلع زح كنسبة جيب قوس زاوية ح منه الى جيب قوس زاوية ه منه لكن كل واحد من
ضلعي ه ز زح منه معلوم لان ضلع زح هو عرض القمر وضلع زه هو ما بين المركزين في الوقت
المفروض من اوقات الكسوف وزاوية ح قايمة فيجب ان تكون جيب قوس زاوية ه منه معلومة
وهي اصغر من قايمة لان قوس زح الموترة لها اصغر من ربع دايرة فالزاوية اذا معلومة
وزاوية طه ح معلومة لان نقطة ه من فلك البروج وهي موضع الشمس معلومة فتكون زاوية
ك ه ط معلومة وزاوية ك قايمة وضلع ه ك من مثلث ط ك ه معلوم فتكون لذلك قوس
طك معلومة وقوس ط ك ل ربع دايرة فقوس ك ط ل معلومة ولنقطة ل نقطة لها فزاوية
ل معلومة وزاوية ه ل ح معلومة ونسبة جيب قوسها الى جيب قوس زاوية ل ه م
المعلومة كنسبة جيب ضلع ه م الى جيب ضلع ب ك وضلع ه م معلوم لان قوس ط ك ط معلومة
فضلع ل م معلوم ومن اجل ان ضلع ه ح من مثلث ه م ح معلوم وزاوية م قايمة وزاوية

اظنه
ه ل م

وزاوية حهم معلومة فيصير مح معلوم وبعد نقطة ح من اقرب النقط التي هي من النقط الاربعة
معلوم اذ نقطة ح من الافق المفروض هي مطلع نقطة ح من فلك البروج التي هي معلومة فبعد
نقطة م من تلك النقطة معلوم وبعد نقطة ت من نقطة م قد تبين انه معلوم فبعد نقطة ت من احد
النقط الاربع معلوم ولذلك نعلم ايضا من مثلث



اطك يكون بعد نقطة ك وهي المحاذية للمنكسف
من الشمس من نقطة آ التي هي مغرب الحمل من فلك
البروج معلوما وبعد نقطة آ من الافق المفروض
من احدى النقط الاربع معلوم فبعد نقطة ك
من تلك النقطة معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

تمت المقالة الخامسة بحمد الله وحسن توفيقه وصلى الله على محمد وآله اجمعين

المقالة السادسة في الكواكب الثابتة

في ان الكواكب الثابتة لازمة خواص مواضعها بعضها من بعض ابدا فنقيس بعضها الى بعض
قال بطلميوس فاذ قد فرغنا من شرح ما يلزم في هذا القول من الاقاويل بما يعرض في الكرة المستقيمة وفي
الكرة المائلة وايضا ما يعرض في حسبان حركات الشمس والقمر وما يتبع منها من الاشكال على ما ينبغي
فلنبتدئ الآن على ما يتبع من نظم المراتب التي تتلو بعضها بعضا في هذا العلم بالقول في الكواكب ومن
اجل ما سبق من النظام نبتدئ اولا بالقول في الكواكب التي تسمى الثابتة غير المتحيرة ومن قبل كل شيء فلنقدم
ان تسميتها اما من اجل ان الكواكب انفسها ترى لازمة ابدا لاشكالها ثابتة ابعاد اقدارها منها
متشابهة فيها وبه الحركة فحسن ان تسمى ثابتة غير متحركة واما من اجل ان حركتها التي هي كلها الثابتة
فيما يرى لها انفرادا حركة مخصوصة لها بنقلها الى توالي البروج والى المشرق خلاف الحركة الكلية
فليس ينبغي ان تسمى الكرة ثابتة غير متحركة فهكذا نجد كل واحد من هذين المعنيين بما رأينا في هذا الزمان
الطويل وما قد ظن ابرخس قبلنا فيما كان يرى من هذين المعنيين في طول الزمان انه انما هو ظن
وحدس وليس يحاط لانه انما وجد ارصادا قليلة جدا ثابتة قبله للكواكب الثابتة غير
المتحيرة ارصاد ارسطلس وطيموخارس المكتوبة فقط وهذه الارصاد لم يكن يحصلها ولا استقصاها

طلوع الكرة

توالي

الوقت

ونحن انما نقايسنا ما شهدناه في هذا الوقت الى ما وصف في ذلك كان ما وقفنا عليه من
العلم من ذلك موافقا لما انتهى منه الان بما وقفنا عليه من ذلك الان صار اصح واوضح واوثق لان
الفحص عنه وقع منذ زمان طويل ولان ما وقع الينا مما اثبته ابرخس من امر الكواكب الثابتة
وهو الذي اليه خاصة قصدنا ما شهدناه نحن قد استقصيناه غاية الاستقصاء فاما ان الكواكب
الثابتة لم ينتقل بعضها بالقياس الى بعض اصلا ولا الى هذا الوقت بل ما اثبته ابرخس من
اشكالها التي وقف عليها بالرصد نوجد في هذا الوقت تلك الاشكال باعيانها لا اختلاف
فيها وليس الاتفاق في ذلك انما هو في هذا فقط اعني في اشكال الكواكب التي في فلك البروج
بعضها عند بعض او في اشكال الكواكب الخارجة عنه بالقياس الى التي هي على مثل هذه الحال
وذلك مثل ما يلزم لو كان الامر يجري على الاصل الاول الذي سبقه ابرخس ان الكواكب التي
في فلك البروج فقط دون غيرها تفعل تلقاء حركة الكل بل الاتفاق منه موجود ايضا في
اشكال الكواكب التي في فلك البروج اذا قيست بالكواكب الخارجة عنه البعيدة منه فقد
يسهل الوقوف عليه على كل من اثر ان يشرع في هذا الفحص ويستعمل فيه القياس مع تحري
الحق فيعلم هل ما يرى في هذا الوقت موافق لما اثبته ابرخس الا انا طلبنا للتسهيل في المحنة
والاعتبار يسيرا مما اثبته مما يسهل فهمه خاصة ويمكن ان يوقف به على المقايسة كلها بان نرى
اصناف الاشكال التي تحيط بها الكواكب الخارجة من فلك البروج متفقة على حفظ صورها
بعضها عند بعض وعند التي في فلك البروج فنقول انه كتب في الكواكب التي في السرطان
ان الكوكب الذي في الذؤابة الجنوبية من السرطان والكوكب المضيء الذي يتقدم هذا ويتقدم راس الجبهة
الشجاع والكوكب المضيء من الكواكب التي في الكلب المنسوب الى المقدم قد قربت من ان تكون على
الاستقامة فان الاوسط منها انما يزول عن الخط المستقيم الذي يمر بالطرفين نحو الشمال والمتقدم
اصبعا واحدا ونصف اصبع والبعدان بينها كلها متساويان ووجدت في الكواكب التي في
الاسد ان الكوكبين من الاربعة التي في راس الاسد اللذين هما يلي المشرق والكوكب الذي
في مغرز عنق الشجاع هي التي على الاستقامة وايضا الذي نحو ما يلي المغرب الكوكب النير الذي تحت
ذنب الدب وهما بينه وبينه اصبع واحد ونصف ولذلك ايضا ان الخط المستقيم الذي يجوز على الكوكب

حا / يعني الخارجة عنه

بعضها

حا / متى قال متقدما او متقدم فانه اراد الى مغرب

حا / يعني الصرفة

الذي تحت ذنب الدب وعلى ذنب الاسد يسمى بين الكوكبين المعروفين من الكواكب التي في
القفزة وكتب في الكواكب التي في العذرا فيما بين رجل العذرا الشمالية وبين رجل العذرا اليمنى
كوكبين احدهما الجنوبي المضي اشبه برجل العاد زايل عن الخط المستقيم الذي يمر بالرجلين نحو
المشرق فاما الشمالي منهما الذي على طرف من البنان فهو على استقامة الرجلين فانه يعلم الكوكب
من هذين الكوكبين الذي هو على طرف من البنان مثلثا متساوي الساقين راسه الكوكب الذي هو
على طرف من البنان وهذان الكوكبان على استقامة السماك الرامح والرجل الجنوبية من العذرا
وكتب ايضا ان فيما بين السماك الاعزل وبين الكوكب الثاني من طرف ذنب الشجاع ثلثة
كواكب موضوعة على استقامة بعضها عند بعض والوسط منها على استقامة السماك الرامح
والكوكب الثاني من طرف ذنب الشجاع وكتب في الكواكب التي في الميزان ان الكوكب منها الذي
في الشمال على قريب من استقامة الكوكبين المضيين اللذين في الكفتين هو مضي ثلاثي وذلك ان
يعني الزبانا العقرب
على كل واحد من جانبيه كوكبا صغيرا وكتب في الكواكب التي في العقرب ان الخط المستقيم
الذي يجاز على الكوكب الثاني من الكوكبين اللذين في جبهة العقرب وعلى الركبة اليمنى من حامل
الحية الحوا ثم يمضي البعد فيما بين الكوكبين المعروفين على الرجل اليمنى من حامل الحية فان
الفقرة الخامسة والسادسة على استقامة الكوكب المضي الذي في وسط المجرة وان امثل
السابعة
الكوكبين اللذين في حافة المجرة الى الشمال هو في الوسط وعلى قريب من استقامة الفقرة الخامسة
والكوكب الذي في وسط المجرة وبعده من كل واحد منها قريب من السوا وكتب في الكواكب
التي في الرامي ان فيما يلي المشرق والجنوب من الدائرة التي تحت الرامي كوكبين بينهما البعد فيما
بينهما نحو من ثلثة اذرع وان امثل هذين الكوكبين الى الجنوب واضوأهما فهو على حل الرامي
على قريب من استقامة الكوكب الوسط من الكواكب الثلثة البينة التي في الدائرة التي هي موضوعة
فيما يلي المشرق خاصة والكوكب الثاني من الكوكبين المضيين اللذين على الزاويتين المتقابلتين في ذي
الاربعة اضلاع وان البعد الذي بينهما متساويان واما الشمالي منهما فانه زايل عن هذا الخط نحو
المشرق ولكنه على استقامة الكوكبين المضيين اللذين على الزاويتين المتقابلتين في ذي الاربعة
الاضلاع وكتب في الكواكب التي في الدلو ان الكوكبين المعروفين اللذين في راس الفرس

ثم

والمنكب الثاني من الصاحب هو على خط قريب من الاستقامة ويوازي هذا الخط الخط الذي يخرج
من المنكب المتقدم من الصاحب الى الكوكب الذي في لحي الفرس وايضا ان الكوكب المقدم من الساعد
واضوء الكوكبين اللذين في عنق الفرس والكوكب الذي في سرة الفرس هي على الاستقامة والبعد
بينها متساو وان الخط المستقيم الذي يجوز على جحفلة الفرس وعلى الكوكب الذي مما يلي المشرق
من الكواكب الاربعة التي في الجرم يقطع الخط الذي يمر بالكوكبين المقترنين اللذين في راس الفرس
بنصفين وعلى زوايا قائمة على التقريب وكذلك في الكواكب التي في الحوت ان الكوكب الذي في
خيط الحوت الجنوبي والكوكب المضيء الذي في منتهى الفرس والكوكب المضيء الذي في صدره هي
على قريب من الاستقامة وكذلك في الكواكب التي في الحمل ان المتقدم من كواكب قاعدة المثلث
نحو المشرق بما زال اصبعا واحدا عن الخط المستقيم الذي يجوز على الكوكب الذي في خطم الحمل
وعلى رجل ايبراث المراة وايضا ان الكوكبين المتقدمين من الكواكب التي في راس الحمل هما على
استقامة منتصف قاعدة المثلث وكذلك في الكواكب التي في راس الثور ان الكوكبين اللذين يليان
المشرق من جوانب الصورة التي اليونانيون يسمونها بحرف الالف في لسانهم وهذه حروفها
والكوكب السادس من كواكب المرزاق والذي في بد الجار الشرقي اذا علت نحو الجبهة من
ناحية الجنوب هي على استقامة وان الخط المستقيم الذي يجوز على الكوكب المقدم لعين الثور وعلى
الكوكب التابع مما يلي الجنوب من الكواكب التي في المرزاق يجوز الكوكب المضيء من كواكب الصورة
الشبيهة بحرف اللام الميمي الدبران الى ناحية الشمال بلشد وبعده اصبع واحد وكذلك في الكواكب
التي في التومان ان على استقامة راسي التومان كوكبان يحملقان على الراس الثاني من دايتهما ثلثة
اضعاف بعد ما بين الراسين وان هذا الكوكب بعينه لعواتما على استقامة الكوكبين الجنوبيين
من الكواكب الاربعة التي في اللطخة جدا وما اشبه من الاشكال التي تشتمل على المقايسة من
مواضع الكواكب في اكثر نواحي الكرة ما يصورها ليتاخذ الى هذه الغاية شيئا منها قد يتغير وقد كاد
يتبعض حتى يذكر الجي اذا رانا ثبتنا في هذه المدة كلها من الزمان الذي بينها وبين ابرخس
ومبلغها ما سامان وسنة وستون سنة لو كان ما ينتقل من الكواكب نحو المشرق الكواكب التي في فلك
البروج دون غيرها وكذا خلف لمن يأتي بعدنا ما يعتبرون به ذلك في الزمان الاطول من

اللام

٧-٨

من قبل استعمال البطار لهذه التي ذكرناها فما هو اكثر واوعر مما ذكرناه منها فانا مصنفون
الى ما وضعناه شاملا لنحوه من تعلمنا الا انا نحن مولينا وضعه باقرب واسهل ما يمكن فهمه والوقوف
عليه ومبتدون من الكواكب التي في الحمل فنقول ان الكوكبين الشاميين اللذين من الكواكب
الثلاثة التي في راس الحمل والكوكب المضي الذي في الركبة الجنوبية من حامل راس الغول والكوكب
المسمى العيوق هي على خط مستقيم وايضا فان الخط المستقيم الذي يمر على العيوق وعلى الدبران
يجوز الكوكب الذي في الرجل المقدمة من ممسك الاعنة بعد وبعد شي يسير والكوكب المسمى العيوق
والعنز والكوكب المشترك لرجل ممسك العنان اليمنى ولطرف القرن الشمالي من الثور والكوكب
الذي في المنكب المقدم من الجبار هي على خط مستقيم وايضا فان الكوكبين المضيئين اللذين في راسي
التوامين والكوكب المضي الذي في عنق الحية الشجاع هي على قرب من الاستقامة وايضا فان الكوكبان
المعاربان اللذان على الرجل المقدمة من الدب والكوكب الذي على طرف سنه شفه السرطان الشمالية
والشمال من الحلاة هي على خط مستقيم وكذلك ايضا الحمار الجنوبي والكوكب المضي الذي في النحر
الشامية والكوكب المعروف بها بهما وهو متقدم لراس الشجاع على قرب من الاستقامة وايضا فان
الخط المستقيم الذي يخرج من الكوكب المضي الاوسط من الكواكب التي في عنق الاسد الى الكوكب
المضي في الشجاع يجوز الذي على قلب الاسد مائلا الى المشرق وبعد وبعد شي يسير والخط المستقيم
الذي يخرج من الكوكب المضي الذي في متن الاسد الى الكوكب المضي الذي في الفخذ الشمالية من
الدب ومن الكوكب الجنوبي من الضلوع الثلاث من ذي الاربعة الاضلاع يكون الكوكبين المتقاربين
الذين في المقدم الشمالية من الدب مائلا الى المغرب وبعد وبينهما شي يسير وايضا فان الخط المستقيم
الذي يخرج من الكوكب في الفخذ الشمالية من العذراء الى الكوكب الثاني من طرف ذنب الشجاع يجوز الكوكب
المسمى السماك الاعزل مائلا الى المغرب وبعد وبعد يسير والسماك الاعزل مائلا الى المغرب وبعد وبعد
شي يسير والخط المستقيم الذي يخرج من السماك الاعزل الى الكوكب الذي في راس الغول يجوز
السماك الرامح مائلا الى المشرق وبعد وبعد شي يسير والسماك الاعزل والكوكبان اللذان على جناح
الغراب هي على الاستقامة والسماك الاعزل والكوكب الذي على النحر الثانية من العذراء والكوكب
الشمالي المضي من الكواكب ~~الثلاثة~~ من الكواكب الثلاثة التي في الساق المقدم من العوا هي على

مقدم

الرابض

الكوكبة

وايضا فان الكوكبين المضيئين اللذين في كفتي الميزان والكوكب الذي في طرف ذنب الشجاع هي على
قريب من الاستقامة والكوكب المضي الذي في الكفة الجنوبية والسماك الرامح والكوكب الاوسط من الثلاثة
التي في ذنب الدب الاكبر هي على الاستقامة وايضا فان الكوكب المضي الذي في الفقرة الثالثة
والسماك الرامح والكوكب الذي في الفخذ الثانية من الدب هي على الاستقامة وايضا فان الكوكب
الذي على مبدا الساق الثانية من حامل الحية والكوكب الذي في الفقرة الخامسة من العقرب والكوكب
المعلم من الكوكبين المتقاربين اللذين في جبهتها هي على الاستقامة والكوكب المعلم من الكواكب الثلثة
التي في صدر العقرب مع الكوكبين اللذين في ركبتي حامل الحية تحدث مثلثا متساوي الساقين راسه
الكوكب المعلم من الكواكب التي في صدر العقرب وايضا فان الكوكب الذي على الكعب المقدم
للجنوبي من الرامي وهو من العظم الثاني والكوكب الذي على نصل السهم والكوكب الذي في الركبة الثانية
من حامل الحية هي على الاستقامة والكوكب الذي في الركبة من هذا الرجل بعينها من الرامي وهي
بالقرب من الفقرة والكوكب الذي على نصل السهم والكوكب الذي في الركبة المقدمة من حامل الحية
هي على الاستقامة وايضا فان الخط المستقيم الذي يوصل بين الكوكب المضي في نحو اكب الموروفه
وهو النسر الواقع وبين الكوكبين اللذين في طرفي الجدي يجوز الكوكب المضي الذي في النسر الطائر
مائلا الى الشمال بمقدار شي يسير وايضا فان الخط المستقيم الذي يوصل بين الكوكب المضي الذي في
النسر الطائر وبين الكوكب الذي في فم الحوت الجنوبي من العظم الاول يقسم البعد الذي بين
الكوكبين المضيئين اللذين على جبهة الجدي بقسمين قريبين من السواء وايضا فان الخط المستقيم الذي
يوصل بين الكوكب الذي في فم الحوت الجنوبي من العظم الاول الى الكوكب المضي الذي في محفل
العرس يجوز الكوكب المضي الذي على المنكب الثاني من الساكب وايضا فان الكوكبين اللذين في
افواه الحوتين الجنوبيين مع الكوكبين المتقدمين من ذي الاربعة الاضلاع التي في الفرس فهي على الاستقامة
خلا ان لهذه الاشكال اعنيها ان اشترطنا بينها بما رسمه ابرخس من صور الكواكب التي في الكرة
المصمتة وحفظ مواضعها الا ان يوافقه على غاية ما يكون من القرب للمواضع التي وصف بما رصده
في ذلك الوقت انما يكون لها من الكون اذا صورت له في ان كرة الكواكب الثابتة لها حركة
الى جهة توالي البروج اما ان قياس الكواكب التي يقال لها الثابتة كلها على الاطلاق بعضها عند
بعض

الشفه

ولحصل بعينه وحركتنا واحد بعينها من هذه الاشيا وما اشبهها امكننا الوقوف على ذلك
فاما ان هذه انما يكون لها حركة خاصة تلقا حركة الكل اعني تلقا الحركة التي تكون بالدايرة العظمى
التي توهم مارة بالقطبين مستقبل اعني قطبي معدل النهار وقطبي فلك البروج فقد يظهر لنا ذلك جميعا
بانا واجدة خاصة وهو ان الكواكب الواحدة باعيانها ليست حافظة لابعاد واحدة باعيانها
في القديم وفي زماننا من نقطتي الاعتدالين ونقطتي الانقلابين لكنها ابدا في المتاخر من الزمان
توجد بعدها على توالي البروج من النقط من قبل ابعاد اكثر من بعدها كان فيما تقدم منه وذلك
ان ابرخس لما وضعه في قوله في نقلة نقطتي الانقلابين ونقطتي الاعتدالين من خسوفات للقمر
ما رصد في ايامه مستقصيا ومما رصد من قبل طيموخارس استخرج بذلك ان بعد السماك الاعزل
من نقطة الاستوا الخريفي دوما اما على عهده فستة اجزا واما على عهد طيموخارس فثمانية اجزا
بالتقريب فانه قال بعد جميع ما تكلم في هذا الباب هذا القول فاذا كان السماك الاعزل
متقدما للنقطة الخريفية في طول البروج اولا ثمانية اجزا وهو في هذا الوقت انما تقدمها ستة اجزا
وساير ما اتبع به ذلك فيكاد يكون في ساير الكواكب التي استعمل فيها المقايسة بينها انها
تقدمت تلقا الكل بهذا المقدار ونحن ايضا فانا وقفنا عليه في زماننا من ابعاد الكواكب حركة ح
الثابتة من نقطتي الاعتدالين ونقطتي الانقلابين لما قسناه بما رصد واثبته ابرخس وجدناه
تابعا لهذه الكواكب على توالي البروج وهو على مقادير النقلة التي تقدم وصفها لا يتغادر بها اصلا
والذي به اختبرنا ذلك حتى وقفنا عليه الالة التي عملنا اتخذناها لارصاد ابعاد القمر الجزئية
من الشمس بانا كنا ننصب احدى الحلقتين اللتين اعددنا لقياس الكواكب على ما نوجبه ما تقف
عليه في ساير الرصد من بعد القمر الذي نراه وندير الحلقة الاخرى الى الكوكب الذي نريد ان ~~نقيسه~~ نقيسه حتى
نرا ~~بالقياس القمر والكوكب الذي~~ نريد ان نقيسه حتى نرى بالقياس القمر والكوكب معا بمحل واحد
في موضعه الذي هو فيه فيمكننا ان نقف بذلك من قبل البعد من القمر على منزل واحد من الكواكب الثابتة
ونحن ذاكرون لذلك مثالا واحدا اذ نقول ان في السنة الثانية من سني انطونينوس الشهر ثمانية من
شهور المصريين المسمى فرموثي في اليوم التاسع منه في وقت مغيب الشمس بالاسكندرية وتوسط [illegible]
الربع الاخير من الثور اعني بعد انتصاف نهار اليوم التاسع بخمس ساعات وقبضت استوائية رصدنا

القمر على الربع فوجدنا بعده من السماك وقد وجدناها بالقياس في ثلثة اجزاء الحوت اثنين وتسعين
جزءا وثمن جزء ثم قسنا الكوكب الذي على قلب الاسد بعد نصف ساعة وقد غربت الشمس وتوسط السماء
الجزء الرابع من التوأمين على ان القمر بالقياس في ذلك الموضع بعينه بالرصد فوجدناه بالحركة الحلقية بعده
من القمر بالرؤية على توالي البروج انما في تلك البروج سبعة وخمسين جزءا وسدس جزء ولكن كان اول حاصل
الشمس على المعدل بالتثليث اجزاء وجزء عشرون جزءا بالتقريب من الحوت حتى يكون حاصل القمر بالتقريب بالرؤية
كان في ذلك الوقت من قبل ان بعده على توالي البروج كان اثنين وتسعين جزءا وثمن جزء خمسة اجزاء
وسدس جزء بالتقريب من التوأمين وذلك ما يجب في اصولنا ان يكون حاصله من الاجزاء بعد نصف
ساعة كان يجب ان يتحرك القمر على توالي البروج قريبا من ربع جزء وان يزول باختلاف المنظر قدما
على الموضع الذي كان فيه اولا قريبا من جزء اثني عشر من جزء واحد فكان اذن حاصل القمر بالرؤية
بعد نصف الساعة خمسة اجزاء وثلث من التوأمين فيجب ان يكون ايضا الكوكب الذي على قلب الاسد اذا
كان بعده من القمر على توالي البروج وجدنا بالرؤية سبعة وخمسين جزءا وسدس جزء ان يكون حاصله من الاسد
كان جزئين ونصف جزء وكان بعده من الانقلاب الصيفي اثنين وثلثين جزءا ونصف جزء لكن في سنة
خمسين من الدور الثالث من ادوار فليس ذكر ابرخس في كتابه انه وجد هذا الكوكب فوجد بعده على
توالي البروج من نقطة الانقلاب الصيفي انما بعينه تسعة وعشرين جزءا ونصف وثلث جزء فقد بعد (?)
اذن الكوكب الذي على قلب الاسد على توالي البروج جزئين وثلثي جزء والسنون المجتمعة منذ وقت
رصد ابرخس الى مبتدا سنتي انطونينس وهو الوقت الذي كان فيه حاصله كان اخر رصدنا على الميراث (?)
الكواكب الثابتة مائتان وست وستون سنة فيكون قد حصل من ذلك الزوال في كل مائة سنة على التقريب
جزءا واحدا على توالي البروج على ما كان ابرخس ايضا توهمه فيما كتبه في مقدار السنة حيث قال فانه
لما كان من اجل هذا السبب نقطتا الانقلابين ونقطتا الاستوائين تنتقلان قدما للبروج في السنة
ليس باقل من جزء من مائة جزء ولهذا كان يجب ان يكون في الثلث مائة سنة انما انتقلنا ليس باقل من ثلثة
اجزاء وعلى هذا النحو لما قسنا السماك الاعزل واضوا الكواكب التي في تلك البروج من قبل القمر
ثم قسنا بعضها من قبل بعده الكواكب سائر الكواكب بما يسهل من ذلك وجدنا الابعاد فيما بين بعضها وبين بعض
ايضا موافقة على التقريب لما رصده ابرخس واما الابعاد فيما بينها وبين الانقلابين والاستوائين وجدناها

في كل واحد منها قد دلت عليه أرصاد أبرخس على توالي البروج بجزء وثلثي جزء بالتقريب

فإن حركة كرة الكواكب الثابتة إلى توالي البروج إنما تكون على قطبي فلك أوساط البروج فقد بان
لنا بيانا واضحا بهذه الأشياء أن كرة الكواكب الثابتة أيضا تنتقل على توالي البروج بهذه النقلة التي
ذكرنا مبلغها على التقريب وإذا كان قد يسهل بذلك أن نبحث عن الوجه الذي يجري عليه الأمر
في هذه الحركة أعني هل تكون على قطبي معدل النهار أو على قطبي الدائرة المائلة التي تمر بأوساط
البروج فإن ذلك قد كان سيكون بيّنا بعينه بالتباعد في الطول إذا كانت الدوائر العظام التي
ترسم مارة بقطبي إحدى الدائرتين اللتين ذكرناهما تفصل من الأجزاء قسيا غير متساوية لولا أن
التباعد في الطول يكون في هذا المقدار يسيرا جدا حتى أن الفصل الذي يقع في هذه المدة التي
تقدم ذكره لا يدركه الحس إلا أن هذا المعنى قد يسهل الوقوف عليه لمسير الكواكب خاصة في العرض
مما تقدم من الزمان وفي زماننا هذا أي دائرة من دائرتي معدل النهار ودائرة البروج توجد الكواكب
أبدا حافظة للبعد في العرض بينها وبينها فمن البيّن أن حركة كرتها أيضا إنما تكون على قطبي الدائرة
منهما فأما أبرخس فإنه أيضا يعرف بأن هذه الحركة إنما تكون على قطبي فلك البروج وذلك أنه
يحصل في قوله في أشعار بقطبي الانقلابين وبقطبي الاستواءين في السماك الأعزل أيضا مما رصده
طيموخارس مما رصده هو بعينه أنه إنما يحفظ مقدار البعد في العرض بالقياس إلى فلك البروج
لا إلى معدل النهار وأنه أميل إلى الخروج عن فلك البروج أولا وآخرا نحو وذلك أنه في قوله
في مقدار السنة الحركة وحدها التي تكون على قطبي فلك البروج إلا أنه كان بعد في شك على ما قال
هو من قبل أن الأرصاد التي كانت على عهد طيموخارس لم تكن مما يستحق أن يوثق به إذا كانت إنما أخذت
على جليل النظر وظاهره ومن قبل أن الفصل الذي وقع فيما بين الزمانين لم يكن بعد كافيا في العلم
الموثوق به في ذلك فأما نحن فلما وجدنا هذا المعنى قد وجد في زمان أطول من ذلك وفي
أكثر الكواكب الثابتة فالواجب دائما أن نحكم بقول يعم على أن هذه الحركة إنما تكون لهذه الكواكب
على قطبي الفلك المائل وذلك أنا لما رصدنا بعد كل واحد منها في العرض من فلك البروج
في الدائرة العظمى التي ترسم مارة بقطبيه وجدناها تكاد تكون موافقة لما أثبته وحصّله أبرخس
من الأبعاد أو تخالفها بأقل القليل ولعله مما يكون أن نثبت من ذلك ولا يضبط في تقصي الأرصاد

من الزمان

تلك

وجدنا

وأما أبعادها من فلك معدل النهار في الدائرة العظمى التي ترسم مارة بقطبيه فوجدنا نحن ما رسمنا
منه غير موافق لما أثبته أبرخس بما صار بهذا الحد وما وصل أبرخس أيضا إليه ما يوافق ما ذكرنا
وقد يمكن من أن نوافق هذه الأعراض إنما هي واحدة بأعيانها بالقياس إلى فلك البروج وذلك أن
الكواكب التي في نصف الكرة الذي من الانقلاب الشتوي إلى نحو النقطة الربيعية إلى الانقلاب
الصيفي يوجد بعدها من معدل النهار أميل إلى الشمال مما كان لها فيما تقدم من الزمان والكواكب التي
في نصف الكرة المقابل لهذا النصف أميل إلى الجنوب وما كان من الكواكب يقرب من نقطتي
الاستوائين فالفضل من ذلك يكون فيها عظيما وما كان منها يقرب من نقطتي الانقلابين فالفضل
من ذلك يكون فيها يسيرا أو يكون مقدار هذا الفضل بحسب فضل الأجزاء الباقية من فلك البروج ومقدار ان
الشمال عن معدل النهار عند سعاتها النظر لذلك وكما نزيد في تحقيق ما قلناه فوصف أمر
كواكب يسير يسهل الوقوف عليها مما أخذنا ذكره من كل واحد من نصفي الكرة اللذين تقدم ذكرهما
أبعادها والعرض عن معدل النهار في الدائرة العظمى التي ترسم مارة بقطبيه على ما أثبته طيموخارس
ودونه وعلى ما أثبته أبرخس ومع ذلك على ما وجدنا نحن أيضا عليه بذلك الوجه الذي نقول
إن الكوكب المضيء الذي في السماك الرامح أما طيموخارس فكتب أنه أميل إلى الشمال عن معدل النهار
بخمسة أجزاء بالربع الخامس جزء وكذلك كتب أبرخس أيضا وأما نحن فما وجدناه أميل إلى الشمال بخمسة أجزاء ونصف وثلث
والكوكب الأوسط من الثريا أما طيموخارس فإنه كتب أنه أميل إلى الشمال عن معدل النهار بأربعة عشر جزءا
ونصف وأما أبرخس فخمسة عشر جزءا وسدس وأما نحن فستة عشر جزءا وربع والدبران فأما طيموخارس فإنه
كتب أنه أميل إلى الشمال عن معدل النهار بثمانية أجزاء ونصف وربع وأما أبرخس فتسعة أجزاء ونصف
وربع وأما نحن فبأحد عشر جزءا والكوكب الذي هو أضوأ الكواكب في مسك العنان الذي يقال له العيوق
أما أرسطلس فإنه كتب أنه أميل إلى الشمال عن معدل النهار أربعين جزءا وأما أبرخس فأربعين جزءا
وخمس جزء وأما نحن فبأحد وأربعين جزءا وسدس جزء والكوكب الذي في المنكب المقدم من الجبار
أما طيموخارس فكتب أنه أميل إلى الشمال عن معدل النهار جزءا واحدا وخمس جزء وأما أبرخس فجزء
وأربعة أخماس جزء وأما نحن فبجزأين ونصف والكوكب الذي في المنكب التالي من الجبار أما
طيموخارس فكتب أنه أميل إلى الشمال عن معدل النهار بثلاثة أجزاء ونصف وثلث وأما أبرخس //

فاربعة اجزاء وثلث واما نحن فنجده خمسة اجزاء وربع والكوكب المضيء الذي في فم الكلب وهو الشعرى العبور
اما طيموخارس فيحكي انه ابعد الى الجنوب عن معدل النهار ستة عشر جزءا وثلث وربع واما ارخس فستة عشر جزءا
واما نحن فنجده خمسة عشر جزءا ونصف وربع والكوكب المتقدم من الكوكبين المضيئين اللذين في راس التوأمين اما
ارسطلس فيحكي انه ابعد الى الشمال عن معدل النهار ثلثة وثلثين جزءا واما ارخس فثلثة وثلثون جزءا
ونصف جزء واما نحن فنجده ثلثة وثلثين جزءا ونصف جزء والكوكب التالي منهما اما ارسطلس فيحكي انه
ابعد الى الشمال عن معدل النهار ثلثون جزءا وارخس ايضا كذلك يحكي واما نحن فوجدناه ثلثون جزءا
وسدس جزء فهذه الكواكب كلها التي وضعها في الطول في النصف الذي بعد الاستواء الربيعي يعني
الكرة اللذين ذكرناها وجدنا لها مسيرها اما قبيلة لمعدل النهار كان وضعها ابعد الى الشمال
مما كان عليه في الزمان المتقادم اما ما كان منها عند نقطة الانقلاب الصيفي فبجزء
اما ما كان منها عند نقطة الاستواء ابين حالة قدر بعد المثل فذلك موافق لان النقلة على توالي
البروج انما تكون على قطبي الفلك المائل من قبل ان الاقسام ايضا على توالي البروج من هذا النصف
من الدائرة تكون ابدا ابعد الى الشمال من اقسامه المتقدمة وما كان عند نقطة الانقلاب فالنقل فيه
اقل وفي نصف الكرة ايضا المضاد لهذا النصف الكوكب الذي على قلب الاسد اما طيموخارس فيحكي
انه مائل الى الشمال عن معدل النهار احد وعشرون جزءا وثلث جزء واما ارخس فعشرون جزءا وثلثي جزء
واما نحن فنجد ميله تسعة عشر جزءا ونصف وسدس جزء والكوكب الذي يقال له السماك الاعزل اما
طيموخارس فيحكي انه مائل الى الشمال عن معدل النهار جزءا واحدا وخمس جزء واما ارخس فثلثة اخماس
جزء فقط واما نحن فنجده ابعد الى الجنوب عن معدل النهار نصف جزء والكوكب من الكواكب الثلثة
التي في ذنب الدب الاكبر الذي في طرف الذنب اما ارسطلس فيحكي انه مائل الى الشمال عن معدل
النهار احد وستين جزءا ونصف جزء واما ارخس فستين جزءا ونصف وربع جزء واما نحن فانه وجدنا
ميله تسعة وخمسين جزءا وثلثي جزء والكوكب الثاني من الطرف وهو الذي في وسط الذنب اما
ارسطلس فيحكي انه ابعد عن معدل النهار الى الشمال سبعة وستين جزءا وربع جزء واما ارخس
ستة وستين جزءا ونصف جزء واما نحن فنجد ميله خمسة وستين جزءا والكوكب الثالث من الطرف الذي
على مغرز الذنب اما ارسطلس فيحكي انه ابعد الى الشمال عن معدل النهار ثمانية وستين جزءا ونصف

واما عرضه فتسعة وستين جزءا وثلثي جزء واما ميله فميل ستة وستين جزءا وربع جزء والسادس الرابع
اما بطليموس فانه يكتب انه مائل الى الشمال عن معدل النهار واحدا وثلثين جزءا ونصف جزء واما عرضه فاحد
وثلثين جزءا واما ميله فميل ستة وعشرين جزءا ونصف جزء والكوكبين المضيئين اللذين في ذنب
العقرب الذي في طرف الذنب الجنوبي اما بطليموس فانه يكتب انه مائل الى الجنوب عن معدل النهار خمسة
اجزاء واما عرضه فخمسة اجزاء وثلثة اخماس واما ميله فانا نجد ميله ستة اجزاء ونصف والكوكب الذي في
طرف الذنب الشمالي منها اما بطليموس فانه يكتب انه مائل الى الشمال عن معدل النهار جزءا واحدا وخمس
جزء واما عرضه فخمس جزء واما ميله فانا نجده اميل الى الجنوب عن معدل النهار جزء واحد والكوكب
المضيء الذي في صدر العقرب الذي يقال له قلب العقرب اما بطليموس فيكتب انه مائل الى الجنوب
عن معدل النهار ثمانية عشر جزءا وثلث جزء واما عرضه فتسعة عشر جزءا واما ميله فميل عشرين جزءا
وربع جزء وهذه الكواكب انما قلناها على ما يلزم مما كان مقابلا لتلك الكواكب قد وجدت تغيرها
في العرض باخرها اذا حسبت بمعدل النهار اميل الى الجنوب على ذلك القياس عما في الزمان
المقارب ويحصل لهذه ايضا انفسها ان اميال حركة الكواكب الثابتة في الطول على توالي البروج
يكون انحاصرا واحدا على ما نعلم من قولنا في كل مائة سنة على التقريب جزء من ثلثي جزء
في المائتين والخمس والستين السنة التي فيما بين رصد ارخس وبين رصدنا وتحصيل ذلك يكون بالفصل الذي
وجد في العرض للكواكب التي عند نقطتي الاستوائين ابين واوضح وذلك ان الكوكب الاوسط
من الثريا اما ارخس فوجده اميل الى الشمال عن معدل النهار خمسة عشر جزءا وسدس جزء واما نحن
فوجدنا ميله ستة عشر جزءا وربع جزء فقد مال اذا الى الشمال في الزمان الذي بيننا وبين ارخس جزءا واحدا
وجزءا من اثني عشر جزءا وذلك قريب من المقدار الذي يحصل العرض عند معدل النهار للجزئين
والثلثي الجزء من تلك البروج التي في اواخر الحمل من الاميال في هذا الزمان بعينه في الطول
على توالي البروج والكوكب الذي يقال له العيوق واما ارخس فوجده اميل الى الشمال عن معدل النهار
اربعين جزءا وخمس جزء واما نحن فوجدناه ميله احدا واربعين جزءا وخمس جزء فصار اميل الى الشمال
باربعة اخماس جزء وذلك انما هو المقدار الذي به يحصل العرض عن معدل النهار للجزئين والثلثي
جزء من تلك البروج اللذين في وسط الثور والكوكب الذي على المنكب من الجبار اما ارخس فوجده

اميل الى الشمال عن معدل النهار بنحو واحد واربعة اخماس جزء واما نحن فوجدنا ميله جزءين ونصف جزء
فصار اميل الى الشمال بنحو من ثلثي جزء وذلك يكاد يكون هو المقدار الذي به تنقل العرض عن معدل
النهار للجزءين والثلثين جزء من تلك البروج اللذين يليان من الثور وكذلك ايضا الكواكب التي في بعض
الكرة المقابل لهذا النصف الكوكب الذي يقال له السماك الاعزل اما ابرخس فوجده اميل الى الشمال
عن معدل النهار بثلثة اخماس جزء واما نحن فوجدناه اميل الى الجنوب عن معدل النهار بنصف جزء
فصار اميل مما كان الى الجنوب بنحو واحد وعشر جزء وذلك ايضا هو مبلغ ما به تنقل العرض
عن معدل النهار للجزءين والثلث جزء من تلك البروج التي في اواخر العذراء والكوكب الذي في طرف
ذنب الدب وهو بنات نعش الكبرى اما ابرخس فوجده اميل الى الشمال عن معدل النهار بستين جزءا
ونصف وربع واما نحن فوجدنا ميله بسبعة وخمسين جزءا وثلثي جزء فقد مال الى الجنوب جزءا
واحدا واثني عشر جزء وهو مبلغ ما به تنقل العرض عن معدل النهار للجزءين والثلثين جزء من تلك
دجوح
البروج اللذين في اوائل برج الميزان والسماك الرامح اما ابرخس فوجده اميل الى الشمال عن معدل
النهار بجزء والثلثين جزءا واما نحن فوجدنا ميله بسبعة وعشرين جزءا ونصف وثلث فقد مال
الى الجنوب جزءا واحدا وسدس جزء وذلك هو قريب من مبلغ ما به تنقل العرض عن معدل
النهار على ذلك المثال للجزءين والثلثين جزء من تلك البروج اللذين في اوائل الميزان وقد تبين
ما قصدنا له ايضا واوضح مما نحن ذاكروه الصادق الارصاد فاما طيموخارس فحسب انه رصد
بالاسكندرية في سنة سبع واربعين من الدور الاول من ادوار قليبس في اليوم الثامن من الشهر
السطوسون واليوم التاسع والعشرين من الشهر من شهور المصريين المسمى اثور عند انقضاء
الساعة الثالثة منه فوجد بالرؤية النصف الجنوبي من القمر قد غطى الثلث او النصف الثاني من
الثريا على الحقيقة وكان ذلك الزمان في سنة اربع مائة وخمس وستين من عهد بختنصر في اليوم
التاسع والعشرين من الشهر منها من شهور المصريين المسمى اثور في الليلة التي يتلوها اليوم الثلثين
منه قبل انتصاف الليل بثلث ساعات زمانية فاما بالاستواء فثلث ساعات وثلث من
قبل ان الشمس كانت على سبعة اجزاء من الدلو وبحسب الايام بلياليها المستوية فيكاد ان يكون
الوقت قبل ~~ان تكون الشمس على سبعة اجزاء~~ انتصاف الليل بهذا المقدار ايضا من الساعات

يعني حادي العلو
فصار اربع ساعه
اكثر اربع ساعه

وفي هذه الساعة كان حاصل القمر على الحقيقة على حسب الاصول التي تقدم بيانها على عشرين دقيقة
من الثور اعني انه قد كان من الاستوا الربيعي ثلثين جزءا وعشرين دقيقة وكان اميل الى الشمال عن فلك
البروج ثلثة اجزا وخمسا واربعين دقيقة وكان يرى بالاسكندرية حاصلا في الطول على سبعة وعشرين
جزءا وعشرين دقيقة من الحمل ومائلا في الشمال عن فلك البروج ثلثة اجزا وخمسا وثلثين دقيقة لانه كان
المتوسط للسما الجزء الثاني من التوأم فكان اذا بعد الجزء التالي من الثريا في ذلك الوقت من الاستوا الربيعي
على توالي البروج تسعة وعشرين جزءا ونصف بالتقريب وذلك ان مركز القمر كان متقدما له في الطول
بقليل وكان اميل الى الشمال عن فلك البروج ثلثة اجزا وثلثي جزء بالتقريب وذلك انه كان ايضا
اميل قليلا الى الشمال عن مركز القمر واما اغريبس فانه رصد بالمدينة المسماة اثينيه وكتب وفي السنة
الثانية عشرة من سني دوماطيانوس في الشهر من شهور اهل المقاطرونيين في الليلة السابعة منه وفي اول
الساعة الثالثة منها ستر قرن القمر الجنوبي طرف الثريا التالي الجنوبي وكان هذا الزمان في سنة ثمان
مائة واربعين من عهد بخت نصر في اليوم الثاني من الشهر من شهور المصريين الذي طوبا منتهيا في الليلة
التي يتلوها اليوم الثالث قبل انتصاف الليل باربع ساعات زمانية واما الاستوائية فبخمس ساعات
من قبل ان الشمس كانت على ستة اجزاء من الرامي فكان اذا بعد الرصد بخمس دائرة نصف النهار
التي تمر بالاسكندرية قبل انتصاف الليل بخمس ساعات ونصف وربع وفي هذا الوقت كان حاصل
مركز القمر على الحقيقة على ثلثة اجزا وسبع دقائق من الثور وكان اميل الى الشمال عن فلك البروج
باربعة اجزا ونصف وثلث وكان يرى بمدينة اثينيه حاصلا في الطول على ثلثة اجزا وخمس عشرة
دقيقة من الثور ومائلا في الشمال عن فلك البروج اربعة اجزا لان المتوسط للسما كان الجزء الثاني من الحوت
فكان اذا بعد الجزء التالي من الثريا في الطول في ذلك الوقت من الاستوا الربيعي على توالي
البروج ثلثة وثلثين جزءا وربع جزء وكان اميل الى الشمال عن فلك البروج ثلثة اجزا وثلثي
جزء فلذلك يكون ظاهرا ان الجزء التالي من الثريا اما في العرض فكان اميل الى الشمال عن فلك
البروج في ذلك الوقت وفي هذا الوقت باجزا واحدة باعيانها وهو ثلثة اجزا وثلثا جزء
في الدائرة العظمى التي ترسم مارة بقطبيه واما في الطول فقد جرى على توالي البروج فبعد عن
الاستوا الربيعي بثلثة اجزا وخمس واربعين دقيقة من قبل ان بعد ما كان منه اما في الرصد الاول

فيه وعشرون جزءا ونصف جزء واما في الرصد الثاني فثلثة وثلثون جزءا وربع جزء والزمان
الذي فيما بين الرصدين مبلغه ثلثمائة سنة وخمس وسبعون سنة فالظاهر اذا ان الثريا تحرك في مائة
سنة على توالي البروج جزءا واحدا الا وايضا فان بطلميوس حكى عن ابرخس انه وصل بما سبكه الى نحو سنة
سنة وثلثين من الدور الاول من ادوار قلبس في اليوم الخامس عشر منه من الشهر المسمى الاسبوليون واليوم
الخامس عشر من شهر طوت في اول الساعة الثالثة جاز القمر في وسط ما يتقبل في الاستواء جانبيه
السماك الاعزل وجازه السماك الاعزل وقد برز من قطر القمر مما يلي الشمال ثلثه على الجملة وكان
ذلك الزمان في سنة اربعمائة واربعة وخمسين من عهد بخت نصر في اليوم الخامس من الشهر من شهور
المصريين المسمى طوبا منها في الليلة التي يتلوها اليوم السادس من قبل انتصاف الليل باربع ساعات
زمانية واستواه على البرس من قبل ان القمر كان على جهة غير حران الحوت وهذا يبلغ ما الختم
من الساعات على التدرس من التقويم الذي يكون بحسب لم ايام بلبانها المستوية وفي تلك الساعة كان
الصامر مركز القمر على الجملة في الطول على احد وعشرين جزءا واحد وعشرين دقيقة من العذراء اعني
ان بعده كان من الاعتدال الصيفي على توالي البروج احد وثمانون جزءا واحد وعشرين دقيقة وكان
اميل الى الجنوب عن فلك البروج جزء واحد ونصف وثلث وكان بعد بعده من الاعتدال الصيفي في
الطول اثنين وثمانين جزءا وثلثين دقيقة وميله عن فلك البروج جزءين الى الجنوب وذلك ان المتوسط
للسماك كان اخر واوسط السرطان وكان بعد السماك الاعزل اذا في قبل ما نعلم ذكره في الطول في ذلك
الوقت من الاعتدال الصيفي اثنين وثمانين جزءا وثلث جزء وكان اميل الى الجنوب عن فلك البروج
جزءين اعني وذلك ايضا على هذا المثال اذ في سنة ثمان واربعين من ذلك الدور بعينه لسبعة
ايام بقيت من الشهر المسمى براسون ولسبعة ايام خلت من الشهر المسمى بوب وقد مضى من الساعة العاشرة
مقدار نصفها لما طلع القمر الاعلى والسماك الاعزل ماسا على الجملة لجانبه الشمالي منه وكان
ذلك الزمان في سنة اربعمائة وسبعة وستين من عهد بخت نصر في اليوم السابع من الشهر من شهور المصريين
المسمى بوب منها في الليلة التي يتلوها اليوم الثامن اما على ما قال هو فبعد ان مضى منها بعد انتصافها
ثلث ساعات ونصف زمانية واما من الساعات الاستوائية فثلث ساعات وعشر بالتقريب من اجل
ان القمر كان في وسط الفلك واما بحسب ما يلزم فبعد ساعتين ونصف من انتصاف الليل

وذلك ان بعد انتصاف الليل بما يقرب من الساعات الاستوائية كان المتوسط لها اثنان
وعشرون جزءا ونصف من التوأمين ويطلع قريبا من منزل الهقعة من الجزء الثاني من العذراء وذلك هو مبلغ بعد
الاجزاء التي ذكرنا ان القمر ايضا كان يحله بها عند طلوعها ويجب لزمان تلك الليلة المستوية فاذا
كان الوقت كان بعد انتصاف الليل بساعتين ونصف من ساعات الاستوائية وفي ذلك الوقت كان
ايضا بعد مركز القمر على الحقيقة من الاعتدال الصيفي احد وثمانون جزءا وثلثي درجة وكان ابيل
الى الجنوب عن فلك البروج جزءين ونصف وكان بعده بالرؤية اثنين وثمانين جزءا ونصف جزء وميله
في الجنوب جزءان وربع فكان اذا السماك الاعزل بعد الرصد انما اميل الى الجنوب انما عن
فلك البروج يقرب عن ذلك المقدار بعينه وهو جزءان فقط فكان بعده من الاعتدال الصيفي
الاول وثلثين ومائة جزء ونصف في اثنتي عشرة سنة اذا التي بين الرصدين قد تحرك السماك الاعزل
على توالي البروج نحو من [illegible] الاعتدال الصيفي بسدس جزء بالتقريب وذكر منلاوس المهندس
انه رصد برومية في السنة الاولى من سني طوبانوس في الشهر المسمى باخس في اليوم الخامس عشر منه
في الليلة التي يتلوها اليوم السادس عشر عند انقضاء الساعة العاشرة منها فوجد السماك الاعزل
قد ستره القمر وذلك انه لم يكن يرى قال ولما انقضت الساعة الحادية عشر ذلك تقدما
لمركز القمر باقل من قطر القمر وكان بعده من قرني القمر سواء وذلك الزمان يكون سنة ثمان ماية
وخمسة واربعين من عهد بخت نصر في اليوم الخامس عشر من الشهر المسمى باسير من الشهور المصرية
في الليلة التي يتلوها اليوم السادس عشر بعد انتصافها باربع ساعات زمانية وهو الوقت
الذي كان فيه مركز القمر على التقريب قد وافق السماك الاعزل وكان من الساعات الاستوائية
نحو خمس ساعات من انتصاف الليل من قبل ان الشمس كان على عشرين جزءا من الجوزاء وكان يجب
دائرة نصف النهار التي تمر بالاسكندرية بعد ثلث ساعات وثلث من انتصاف الليل واما على
قدر زمان تلك الليلة المستوية فبعد خمس ساعات وربع او اكثر قليلا وفي تلك الساعة كان
بعد مركز القمر على الحقيقة من الاعتدال الصيفي خمسة وثمانين جزءا ونصف وربع وكان ابيل الى
الجنوب عن فلك البروج جزءا واحدا وثلث جزء بالرؤية في الطول ستة وثمانين جزءا وربع وميله
في الجنوب جزءين لان المتوسط للسماء كان الرابع من الميزان اكثره فهذا اذا في ذلك الوقت هو

في الطول

والاعزل

السماك

كان

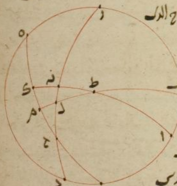
موضع السماك الاعزل ايضا وتبين ايضا ان سبيل ذلك كان ما يجده طيموخارس وما ذكرناه من بعد
في الحرف عن فلك البروج وهو جزآن وأما في الطول فقد فارق على توالي البروج الموضع الذي
وجد فيه بالرصد الاول في سنة ست وثلثين ثلثة اجزاء وخمسة وخمسين دقيقة ومبلغ السنين التي بين الرصدين
ثلثمائة واحد وسبعون سنة وفارق الموضع الذي وجد فيه بالرصد الذي كان في سنة ثمان واربعين
ثلثة اجزاء وخمسا واربعين دقيقة ومبلغ السنين بين الرصدين ثلثمائة وتسع وتسعون سنة حتى يكون
ما تحرك السماك الاعزل على توالي البروج بحسب ما يقبل هذه الارصاد جزءا واحدا في كل مائة
سنة وايضا فان طيموخارس يذكر انه رصد بالاسكندرية في سنة ست وثلثين من الدور الاول
من ادوار قلبس في اليوم الخامس والعشرين من الشهر المسمى برسادين وهو اليوم السادس عشر من الشهر
المسمى باوني في اول ما ابتدات الساعة العاشرة والقمر قد استعرض شطره بالحافة الشمالية من
جانبه الكوكب الشمالي من الكواكب التي في جبهة العقرب وذلك الزمان هو في سنة اربعمائة واربع
وخمسين من عهد بخت نصر في اليوم [illegible] من شهور المصريين المسمى [illegible] وهو في اليوم السادس عشر منه في
الليلة التي يتلوها اليوم السابع عشر بعد انتصاف الليل بثلث ساعات وثمانية واما بالساعات
الاستوائية فثلث ساعات وخمس من قبل ان الشمس كانت في سبعة وعشرين جزءا من الرامي واما
بحساب الايام بلياليها فثلث ساعات وسدس وفي هذه الساعة كان بعد مركز القمر على الحقيقة
من الاستواء الخريفي احد وثلثين جزءا وربع وكان ابعد الى الشمال عن فلك البروج جزءا واحدا
وثلث وكان بعده بالرؤية في الطول احدى وثلثين جزءا ومثله عن فلك البروج جزءا واحدا وجزءا
من اثني عشر جزءا لان المتوسط للبعد كان قد وسط الاسهل فالكوكب الشمالي الثاني من الكواكب
في جبهة العقرب كان بعده في الطول في ذلك الوقت من الاستواء الخريفي من ملك اجزاء
وهي اثنان وثلاثون جزءا وكان ابعد الى الشمال عن فلك البروج جزءا واحدا وثلث جزء بالتقريب
وذكر ميلاوس انه لذلك المثال انه رصد برومية في سنة احدى من سني طرايانوس في اليوم الثامن
عشر من الشهر المسمى ماشير في الليلة التي يتلوها اليوم التاسع عشر عند انقضاء الساعة الحادية
عشر فوجد قرن القمر الجنوبي على استقامة الكوكب الاوسط والكوكب الجنوبي من الكواكب التي في
جبهة العقرب ورأى مركز القمر متأخرا متخلفا عن هذه الاستقامة وبعده عن الكوكب الاوسط مثل

بلغ

بعد الكوكب الاوسط بعد ما بين الكوكب الجنوبي وتولهم ان الكوكب الشمالي من الكواكب التي في الجبهة قد استقر
منه الى الشمال وذلك انه لم يكن بذا صلا وذلك الزمان انما في سنة ثمان مائة وخمس وثمانين من عهد بخت
نصر في اليوم الثاني عشر من الشهر من الشهور المصرية المسمى بابسرحنة ليلة الليلة التي يتلوها اليوم التاسع عشر
بعد خمس ساعات زمانية من انتصاف الليل واما من ساعات الاستواء فبعد ست ساعات وسدس
لان الشمس كانت في ثلثة وعشرين جزءا من الجدي ويجب ذلك ان نصف النهار الذي تمر بالاسكندرية
بعد سبع ساعات ونصف وهذا انما يلزم الساعات كانت بحسب الايام بلياليها المستوية
وفي تلك الساعة كان بعد مركز القمر على الحقيقة من الاستواء خمسة وثلثين جزءا وثلثا وثمنا ومال الى
الشمال عن فلك البروج جزءين وسدسا وكان يرى بعده في الطول خمسة وثلثين جزءا وخمسا ونصف
دقيقة وميله في الشمال جزءا واحدا وثلث جزء وذلك ان المتوسط للسماك اواخر الميزان باعد
كوكب جبهة العقرب اذا في الشمال كان منزله في ذلك الوقت وعلى قريب من ذلك الموضع
فلذلك يكون قد بان بالرصد في هذا الكوكب ايضا ان بعده في العرض عن فلك البروج بعدا
واحدا بعينه في القديم والحديث واما في الطول فقد زاد بعده عن الاستواء الخريفي على
توالي البروج ثلثة اجزاء وخمسا وخمس دقيقة في الزمان الذي بين الرصدين ومبلغه ثلثمائة واحدى
وتسعين سنة وقد يلزم من ذلك ايضا انتقال هذه الكواكب على توالي البروج بجملة في كل مائة
سنة جزءا واحدا على ما في صفة تخطيط فصول جداول الكواكب الثابتة فلا نقصر عنا بالرصد
والمقايسة اللذين وقفنا على مثال واحد من امر هذه الكواكب دعتها ان الكواكب المضيئة وموافقة
ابعاد سائر الكواكب لما اعتبر منها موقعة على امر ان حركة الكواكب الثابتة ايضا انما هي نحو توالي البروج
عن نقطتي الانقلابين والاستوائين والامر المتلو الذي يوجبه هذا المقدار في الزمان ومع
ذلك ان نقلتها انما تكون على قطبي فلك البروج لا على قطبي معدل النهار اعني النقطتين
اللتين عليهما تكون مدار الحركة الاولى واما انه قد ينبغي ان ننظر الى حركة هذه الكواكب
وغيرها من الكواكب الثابتة فكيف بالرصد وما ذكرنا من منازلها في زماننا هذا في العرض وفي
الطول لم يبارك منها بالقياس الى معدل النهار لكن ما يرى بعده منها بالقياس الى فلك البروج
عن الدوائر العظام التي ترسم مارة بقطبه وبواحد واحد من الكواكب وهي الدوائر التي منها يجب

بحسب الاصل الذي بعرفنا واصلناه لهذه الحركة ان يكون مسير انتقال العرض بالقياس الى فلك
البروج واحدا باعيانها ابدا لا اختلاف فيها ويكون مرور انتقال الطول على توالي البروج في
الازمان المتساوية بعرض منها قسا متساوية ولذلك استعملنا ايضا هذه الالة لان الحلقتين اللتين
فيها انما يدارها على قطبي الدائرة المائلة رصدنا ما امكننا ان نفيه منها الى بابي العظم السادس
ممكنا بعد ابدا احدى الحلقتين المعارضين اللتين ذكرناها بحسب كوكب من الكواكب المضيئة التي ركبنا
بعلم جيجر الموضع الذي هو فيه من فلك البروج بالقمر واما الحلقة الاخرى المقومة كليهما
التي يمكن ان تدار وانتقال العرض على قطبي الدائرة المائلة فانا كنا نقومها بحسب الكوكب الذي
نبحث عنه حتى يرى الكوكب ايضا بثقب هذه الحلقة على مواضع الكوكب المفروضة فان ذلك كان
اذا وقع ظهر لنا ظهورا ايقنا سر الكوكب المطلوب يعني موضع الكوكب في الطول وموضعها
في العرض جميعا معا بالحلقة التي يقع عليه وذلك ان ساعد في الطول كان يقدر عن الفصل
المشترك بين هذه الحلقة وبين فلك البروج وساعده في العرض كان يقدر على القوس منها التي تحصل
بين الدرين القاطع الذي تقدم ذكره وبين النصف الذي عرف لراصد له ولما تبينت له لهذه الاشيار
وعلم بالرصد مواضع هذه الكواكب من فلك البروج وابعادها عنه في العرض امكنه ان يعرف ابعادها
من فلك البروج ومن معدل النهار الذي يتوسط السماء والذي يطلع والذي يغرب مع الكوكب في اقليم مفروض
مثل ذلك بالشكل القطاع اعني بتراصد ادم مولعه وقد تبين ذلك بالدلالة اعدا رغل الاصول التي
قدمنا في اول هذا الكتاب على هذه الصفة لتكن الدائرة المارة بقطبي معدل النهار وقطبي
فلك البروج دائرة ا ب ح د ومعدل النهار دائرة د ه ز وفلك البروج دائرة ح ه ط وليكن
ح النقطة الربيعية او الخريفية وقطب معدل النهار نقطة ب وقطب فلك البروج نقطة ا
وليكن الكوكب على نقطة ك ولنمر عليه وعلى نقطتي ا ب اللتين هما قطبان قوسين من دائرتين
عظيمتين وهما قوسا ا ك ط م ا ط ك ولتكن قصدنا اولا ان نعلم نقطة ل من معدل النهار التي
تتوسط السماء مع كوكب ك من اجل ان مثلث ك ح ك من قسي دوائر عظام وزاوية ك منه قائمة
وزاوية ح منه معلوم وضلع ح ك منه معلوم يكون نسبة جيب تمام ضلع ح ك منه المعلوم
الى جيب تمام قوس ا ك وزاوية ح ك المؤثر بها المجهولة كنسبة جيب قوس زاوية ك القائمة الى جيب

قوس زاوية ح المعلومة حسب تمام قوس زاوية ح ه ك معلوم وهي محصورة لان ضلع ك ح الموترة
لها معلوم فيجب لذلك ان تكون زاوية ح ه ك معلومة فمثلث ه ح ك معلوم الزوايا الثلث ومن اجل
ان نسبة جيب ضلع ح ك منه المعلوم الى جيب قوس زاوية ح ه ك الموترة له المعلومة كنسبة جيب كل
ضلع منه الى جيب قوس الزاوية الموترة له تكون لذلك جيب كل واحد من ضلعي ح ه ه ك معلوما وكل
واحد منهما محصور فكل واحد منهما معلوم ولان قوس ط ك التي هي عرض الكوكب معلومة تكون
قوس ط ه معلومة فمثلث ط ه ك زاوية ك منه قائمة فنسبة جيب ضلع ط ه منه المعلوم الى
جيب قوس زاوية ك القائمة الموترة لها كنسبة جيب ضلع ط ك الى جيب قوس زاوية ط ه ك الموترة
له المعلومة فيكون لذلك جيب ضلع ط ك معلوما وهو محصور لان زاوية ط ه ك الموترة له معلومة
فيكون لذلك ضلع ط ك معلوما ونسبة جيب تمامه المعلوم الى جيب تمام ضلع ط ه الموتر للقائمة
المعلوم كنسبة جيب ربع الدائرة الى جيب تمام ضلع ه ك المجهول فجيب تمام ضلع ه ك معلوم وضلع
ه ك اصغر من ربع الدائرة فهو اذا معلوم وقد كان ضلع ه ح من مثلث ح ه ك معلوما فقوس
ك ح معلومة فالبعد من معدل النهار الى متوسط السماء مع كوكب ط معلومة ومن اجل ان قوس
ح م من فلك البروج تطلع في الفلك المستقيم مع قوس ح ك من معدل النهار تكون النقطة
النقطة م من فلك البروج هي التي تتوسط السماء مع كوكب ط معلومة وذلك ما اردنا ان نبين وبالله التوفيق



واما كيف نعلم النقطتين من معدل النهار وفلك البروج اللتين
تطلع وتغرب مع الكوكب اذا كانت النقطة التي تتوسط
السماء معها معلومة فعلى هذه الصفة لتكن الدائرة المارة
بالقطبين دائرة ا ح د ودائرة معدل النهار دائرة
ب ه د ونقطتها نقطة د ودائرة الافق دائرة ا ه ح
ولتكن الكوكب عليه نقطة ح ولنمر على هذه النقطة
وعلى قطب معدل النهار قوس من دائرة عظيمة وهي قوس
ح د ط فتكون نقطة ط من معدل النهار هي النقطة التي تتوسط السماء مع الكوكب ح هي اذا معلومة
البعد من اجل تساوي القاطع كما نعلم انا وقوس ح ط التي هي بعد الكوكب عن معدل النهار

٨٥

النهار انصا معلومه بما تقدم فمثلث ه ط ح من قسي دوائر عظام وزاوية ط منه قائمة وزاوية ه معلومه كما بينا تقدم فنسبة جيب تمام ضلع ط ح منه المعلوم الى جيب تمام قوس زاوية ط ه ح الموترة له المعلومة كنسبة جيب قوس زاوية ط القائمة الى جيب قوس زاوية ح فيجب ان يكون قوس زاوية ح معلوما ولذلك زاوية ح منه معلومة فنسبة جيب ه الى جيب قوس زاوية ح معلومة وهي النسبة التي بين جيب ضلع ه ط المعلوم الى جيب ه ط المطلوب فيجب ان يكون جيب ضلع ه ط معلوما وهي اصغر من ربع دائرة فهو اذا معلوم فبعد نقطة



ط من معدل النهار وهي التي يطلع مع الكوكب من احوال العظمى بقطب الماثل معلوم وان فصلنا قوس ط ح مثل قوس ه ط كانت نقطة ك من معدل النهار التي تغرب مع كوكب ح فبعدها من نقطة الماثل ايضا معلوم وكذلك النقط من فلك البروج التي يطلع مع نقطة ه من معدل النهار والنقط التي تغرب معها تكون معلومة كما بيناه في اول الكتاب فقد بين كيف نوجد النقط من معدل النهار وفلك البروج التي تتوسط السماء والتي تطلع وتغرب مع الكوكب وذلك ما اردنا ان نبين واما معرفة الغاية من فلك البروج التي تكون تكون بين الشمس والكوكب في اول ظهوره واختفائه فنبين كيف توجد مقاديرها في اخر الكتاب في الكواكب السيارة على ان شاء الله تعالى تمت المقالة السادسة بحول الله وحسن توفيقه

المقالة السابعة في الكواكب السيارة

ولما بينا له جميع ما نقدم بيانه من امر الشمس والقمر والكواكب الثابتة وجب ان ننظر في احوال الكواكب السيارة فرايت ان اول ما ينبغي ان ننظر فيه من امرها هو البحث عن ترتيب اكرها بعضها عند بعض فوجدت في ذلك ما هو انا نصف ما كوكب ... انا نجد القدماء من اصحاب التعاليم قد اجتمعوا جميعا فيما احسب على ان هذه الكرات كلها دون كرة الكواكب الثابتة وفوق كرة القمر وعلى ان الكرة العليا منها كرة زحل وهي اعظمها وكرة المشتري هي الثانية في العظم من الكرات التي دون كرة الكواكب الثابتة وكرة المريخ وهي دون هذه وهي فوق سائر الكواكب الباقية وفوق كرة الشمس فاما كرة الزهرة

وكرة عطارد فان من تقادم عهده منهم جعلها تحت كرة الشمس وقوم ممن اتا بعدهم جعلوها ايضا
فوق كرة الشمس من قبل انهم لم يجدوها تستر الشمس في حال من الاحوال واما نحن فانا نرى ان هذا
القياس ليس مما يوثق به وذلك انه قد يمكن ان يكون كوكب من الكواكب دون الشمس ولا يكون لا محالة في
سطح من البسطوح التي تمر بالشمس وبابصارنا بل يكون في سطح غيره فيكون لذلك لا يوجد يستر
الشمس كما قد نجد ذلك في اكثر الاجتماعات التي تكون للقمر مع الشمس بان القمر حينئذ يمر تحت
الشمس ولا يسترها عنا واذا كان ذلك كذلك وكنا على وجه اخر لا نقدر على التوصل الى المعرفة
بحقيقة هذا الامر اذ كان ليس يعرض ولا لواحد من هذه الكواكب شيا محسوسا من اختلاف المنظر ومن قبل ذلك
وحده اذا ظهر صحيح ابعاد الكواكب فانا نرى ان اقرب الترتيب الى الاقناع واولاها بالقبول
ترتيب من تقادم عهده وذلك انه ترتيب يوجد الامر الاشبه بالامر الطبيعي من تفصيل الشمس وسطا
ما بين الكواكب التي تبعد عنها البعد كله وبين الكواكب التي ليست كذلك بل هي ابدا تسير حولها
سيرا لا تبعد معه عنها الى ابعد بعدا غير ان ليس شان اختلاف المنظر قد يعتد به
فهذا هو نص كلامه في ترتيب كرات الكواكب واني لا اتعجب كل العجب من امر هذا الرجل والخير
فيه حصره عظيمه لما سطره من ماخذه واضطرابه وهو لا يشعر لذلك ومثل هذا يبعد غاية
البعد عن حدس مثله ما اورد هو بعينه من الكلام في هذه الامور الجليلة القدر وذلك انه قد ذكر
ان الشمس لها اختلاف منظر محسوس وان اعظم مقداره دقيقتان واحدة وخمسون ثانية وجعل
لم يجد ولا واسقط في عمل الكسوف الشمسي من اختلاف منظر القمر وذكر انه ليس يوجد للزهرة
وعطارد وان كانا اقرب قربها من الارض اختلاف منظر له قدر يعتد به والموافق برهن
مما ذكر بعد ان نصف قطر فلك تدوير الزهرة بمثله واربعون جزءا وستين جزءا بالاجزاء التي
بها نصف قطر الخارج المركز لها ستون جزءا وان الخط الذي بين المركزين اعني مركز الفلك
الخارج المركز ومركز فلك البروج جزء واحد وربع جزء بذلك المقدار فان كان كوكب الزهرة
في ابعد بعده يجب ان يكون بعدها من مركز الارض اكثر من مائة جزء واربعة اجزاء واذا كان في اقرب
قربه يكون بعده من مركز الارض اقل من ستة عشر جزءا فاذا كانت الشمس فوقه فيجب ان يكون بعدها
اذا من مركز الارض اكثر من مائة جزء واربعة اجزاء ولها اختلاف منظر مبلغ قوس

حاشية قوله ايضا راجع الى الكوكبين اللذين المعلوم

حاشية اي عن مركز الارض

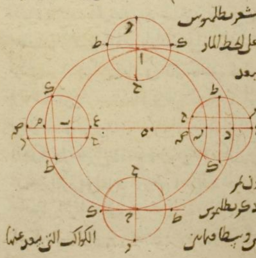
مركزه

من ثلث دقائق فما اخرجت حركة الزهرة وكوكبها اذا كان بينه وبين الارض اقل من ستة عشر جزءا ان يكون
له اختلاف منظر له قدر بين ويجب ان يكون على ما تعطيه ابعادها قريبا من ثلث جزء وكان يجب ايضا ان
لو كان كوكب عطارد تحت الشمس ان يكون اختلاف منظره اذا كان في البعد الاقرب من فلك تدويره
قريبا من ستة دقائق وان كان ادراك اختلاف منظرهما في هذه المواضع لا يمكن من اجل انهما في قبضة
الشمس لكنه يمكن فيما يقرب منها واما اذا كان الكوكب منهما على الخطوط المماسة لفلك التدوير فان
اختلاف منظره ممكن ادراكه على غاية بعدهما من الشمس فيكون لذلك مكثهما فوق الارض
واذا كان مركز تدويرهما حينئذ في احدى العقدتين يكون كل واحد من العقدتين في سطح فلك البروج
يكون اختلاف منظرهما مجردا من عرضهما ويكون اختلاف منظر الزهرة حينئذ نحو ست دقائق واختلاف
منظر عطارد نحو اربع دقائق فاذا كانا لم يوجد لهما اختلاف منظر له قدر يعتد به على ما ذكر وكان
للشمس اختلاف منظر محسوس له قدر يعتد به فكيف يكونان تحت الشمس واما ما يحتج به فناس
من اعتقد من القدماء انهما فوق الشمس فانهم لم يجدوهما يستران الشمس في حال من الاحوال فان قالوا ان
الكوكب قد يكون تحت الشمس ولا يسترها عنا بان يكون على غير السطح الذي يمر بابصارنا وبالشمس كما يعرض
في اكثر الاجتماعات اللتي تكون للقمر مع الشمس ولا ينكسف فانهم لا يقدرون ان يبينوا ان كوكبي الزهرة وعطارد
لا يمران ابدا على الخطوط المستقيمة التي تمر بابصارنا وبالشمس والذي يعطيه كلام هذا الرجل انه كان يعتقد
ذلك وليس الامر كما اعتقد بل يبين بالبرهان الصحيح من جملة ما اعطانا في المقالة الثالثة عشر من كتابه
في اصول الذي يجري عليه امر عروضهما انهما يمران بالخطوط المستقيمة المارة بابصارنا وبالشمس جرمه
فلنأخذ الان في تبيين ذلك له فليكن الفلك الخارج المركز دائرة ابجد وفلك البروج دائرة
اهرح حول مركز ه وهو موضع الابصار وليكن نقطة ا احدى عقدتي الفلك الخارج المركز
للكوكب ولتكن ج العقدة الثانية ولتكن ب احدى النهايتين ولتكن د النهاية الاخرى ولتكن
فلك التدوير للكوكب دائرة زح ولتكن مركزه اولا على نقطة ا التي هي احدى العقدتين وقطره
المار بالبعد الابعد والاقرب خط زح والقطر القائم عليه على زوايا قائمة خط طك وقد
بين بطلميوس في المقالة الثالثة عشر من كتابه ان النهاية الشمالية والجنوبية من فلكيهما يتحركان الى
الشمال والجنوب على سطح فلك البروج وان غاية ما يبعدان عنه اما في كوكب الزهرة فبقدر ضعف

واما في كوكب عطارد فلنبه ارباع حين وان طرفي قطري دح طك اللذان هما نقطتا دك يتحركان
ابدا على محيطي دائرتين صغيرتين متساويتين فيميلان طرفا هذين القطرين عن سطح فلك البروج الى الشمال
والى الجنوب وان عوده على واحد من هذين الطرفين في محيط دائرة متساوية لعود مركز فلك التدوير
في الفلك الخارج المركز وانه اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة آ التي هي احدى العقدتين كان
قطر طك في سطح فلك البروج فيكون فصلا مشتركا له ولسطح فلك التدوير وقطر دح مقاطعا
لفلك البروج ويكون نقطتا دح على غاية بعدهما عنه احدهما في الشمال والاخرى في الجنوب واذا
صار مركز فلك التدوير على نقطة ت التي هي احدى النهايتين صار الامر بضد ذلك اعني انه يكون حينئذ
قطر طك مقاطعا لسطح فلك البروج فيكون نقطتا طك على غاية بعدهما عنه احداهما في الشمال
والاخرى في الجنوب ويكون قطر دح في سطح الفلك الخارج المركز فيكون نقطتا دح مباينتين لمركز
فلك البروج واذا صار مركز فلك التدوير الى نقطة ح التي هي العقدة الاخرى عاد قطر طك
الى سطح فلك البروج وصار فصلا مشتركا له ولسطح فلك التدوير وصار قطر دح مقاطعا
لسطح فلك البروج وطرفاه على غاية بعدهما عنه في الشمال والجنوب اما الطرف الذي كان شماليا
اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة آ فانه يكون جنوبيا عنه واما الطرف الذي كان جنوبيا
عنه في نقطة آ فيكون شماليا عنه وكذلك يكون الحال في هذين القطرين بحركة مركز فلك التدوير
من نقطة ح الى نقطة د ومن نقطة د الى نقطة آ فيلزم عن هذا ان يكون طرفا الفصل المشترك بين
سطح فلك البروج وسطح فلك التدوير يتحركان ابدا في سطح فلك البروج اما اذا كان
مركز فلك التدوير يتحرك من نقطة آ الى حد نقطة ت فان طرفه الذي هو نقطة ط يتحرك الى نقطة
د وطرفه الذي هو نقطة ك يتحرك الى حد نقطة ح فاذا صار مركز فلك التدوير على نقطة ت
صار طرفا هذا الفصل المشترك وهو خط حع مسامتين لمركز فلك البروج فيكون سير مركز
فلك التدوير في ربع آت يتحرك الطرف الواحد من نقطة ك الى نقطة د ويتحرك الطرف الثاني من
نقطة ك الى نقطة ح وعند حركة مركز فلك التدوير في ربع تح يتحرك الطرف الواحد من نقطة د
الى نقطة ك والطرف الثاني من نقطة ح الى نقطة ك وعند حركة مركز فلك التدوير في ربع حد
يتحرك الطرف الواحد من نقطة ك الى نقطة ح والطرف الثاني من نقطة ك الى نقطة د على ما كان

عليه اذا كان مركز فلك التدوير في ربع اب وسامتان طرفاه لمركز فلك البروج اذا صار على
د واذا انحدر مركز فلك التدوير في ربع دا تحرك الطرف الواصل من نقطة ح الى نقطة ك والطرف
الثاني من نقطة ب الى نقطة ك على ما كان عليه اذ كان مركز فلك التدوير في ربع بح ولما كان
اكثر اختلاف الشمس جزئين واربعا وعشرين دقيقة وكان ذلك اكثر ما يبعد به جرم الشمس عن جنبتي
مركز فلك تدوير هذين الكوكبين وكان ذلك اصغر بكثير من القوس من فلك البروج التي يوترها
نصف قطر فلك تدوير الكوكب اعني خط اك اذ هي اعني القوس في كوكب الزهرة اكثر من ثلثة
واربعين جزءا وفي عطارد اكثر من سبعة عشر جزءا وجب ضرورة ان يكون في حركة مركز فلك التدوير
في كل واحد من ارباع اب بح حد دا يلقى احد طرفي هذا الفصل المشترك المتحرك بين الخط
الواصل بين جرم الشمس ومركز فلك البروج الذي هو موضع لابصارنا فيكون ذلك الموضع من فلك
البروج بمنزلة احدى عقدتي الفلك المائل للقمر ولما كانت حركة الكوكب في فلك تدويره مخالفة
في السرعة لحركة مركز فلك تدويره وجب ان يكون الكوكب في بعض الاوقات انه على احدى تلك النقط
الاربع فيكون حينئذ على الخط المار بابصارنا وبالشمس وهذا هو الاشك الذي اغفله من تاخر
من القدماء ولذلك قطعوا على ان هذين الكوكبين فوق الشمس اذ وجدوهما بهذا الطريق قد يكونان على
الخطوط التي تمر بابصارنا وبالشمس ولم يكسفاها ولا من بعدهم يكسفان الشمس في حال من الاحوال
فقطعوا لذلك على انهما فوق الشمس ولما لم يشعر بطلميوس

الذي



بهذا بل كان يعتقد انهما لا يكونان ابدا على الخط المار
بابصارنا وبالشمس علل لذلك فانهم وبعد
عامة البعد على من نظر في هذه المعاني
الجليلة القدر ان برهن عليه ان الكسف
لا يكون الا بقرينتين احداهما ان يكون
المنكسف فوق الكاسف والثانية ان يكون على
الخط المار بابصارنا وبالثاني ه واما ما ذكر بطلميوس
من انه اشبه بالامر الطبيعي ان يكون الشمس وسطا فيما بين

الكواكب التي بعد عنها

البعد كله في جهة وبين الكواكب التي ليست كذلك فكلام في غاية القصور بل الاشبه بالامر الطبيعي ان يكون
الشمس والقمر اذ هما نيران في جهة ويكون الكواكب كلها اجمع متصلة في جهة اذ هي في اكثر الاحوال متشابهة
غاية التشابه اعني في سرعتها وابطائها وفي اختلافاتها وفيما يعرض لها من الوقوف والرجوع فالاشبه
بالامر الطبيعي لا ينفصل بعضها عن بعض بعدها ولو كان الاشبه بالامر الطبيعي ان يكون ما يبعد
عن الشمس البعد كله في جهة وما لا يبعد عنها البعد كله في جهة لكان الخمسة الكواكب الثلثة العلوية
اذ تبعد عن الشمس البعد كله كما تبعد هي كذلك وينبغي للمتأول ان يتأول في قوله تبعد عن الشمس البعد كله
ما تأوله افضل الناظرين من اهل زماننا هذا وهو انه اراد بالبعد كله زمان عودة الشمس وان البعد هنا
انما اراد به البعد في الزمان لا في المكان بسبب ان هذه الكواكب الثلثة لا يجتمع واحد منها مع الشمس
الا بعد تمام عودة او عودات الشمس وان هذين الكوكبين والقمر كل واحد منهم يجتمع مع الشمس قبل تمام
عودة لها فمن تأول كلامه هذا التأويل فهو مدع امرا لا يمكنه اثباته لان نص كلام بطلميوس يبطل
دعواه وذلك انه اضاف الى قوله بل هي ابدا تسير حولها يسيرا لا تبعد عنها الى اسفل بعدا [illegible]
يمكن ان نعمل شيئا من اختلاف المنظر قدر ما يعتد به فهذا القول لا يفهم منه بوجه من الوجوه البعد
في الزمان وانما يفهم منه البعد في المكان لان انتقل وحوله لا ينتقلان في الزمان وانما ينتقلان
في المكان واختلاف المنظر لا يوجبه البعد في الزمان وانما يوجبه البعد في المكان ولو اراد الزمان
لعبر بغير هذه العبارة بان يقول الاشبه بالامر الطبيعي ان يكون الشمس وسطا بين الكواكب التي هي ابطأ
منها وبين التي هي اسرع ومما يدل ايضا على انه انما اراد بالبعد كله محيط الدائرة لا زمان العودة
قوله في النوع السادس من كتابه في المقالة العاشرة فاما البراهين التي بها تحصل مقادير كل واحد
من الاختلافين والبعد الابعد في كل واحد منها فانا لم نجد السبيل الى ان نسلك في استخراجها
في هذه الثلثة الطريق الذي سلكناه في ذينك الكوكبين من قبل ان هذه الكواكب قد تبعد عن الشمس
البعد كله ولم يظهر من الارصاد كما ظهر في اعظم ما يكون من الابعاد في كوكب عطارد وكوكب الزهرة
متى يصير الكوكب على الموضع الذي عليه يماس الخط الخارج من ابصارنا لفلك التدوير وفي هذا بيان
شاف لمن اثر الانصاف ورفض المراء والخلاف «ل» فيما ينبغي تقديمه في جهات الكواكب الخمسة
السيارة اما الكواكب الخمسة السيارة فانه وجدها هو ومن تقدمه لن تتحرك ولم منها في جميع اجزا

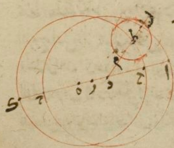
فلك البروج حركة مستوية ولا يتحرك في الجزء الواحد بعينه حركات مستوية اعني ان يتحرك فيه اعظم حركاته
واوسطها واصغرها فدلهم ذلك على ان عودة كل واحد منها في اختلافه مخالفة لعودته في فلك البروج ووجدوا
هذا الاختلاف يعود لعودة الكوكب الى جزء واحد من فلك البروج والى بعد واحد من وسط الشمس اعني
انه اذا كان الكوكب من وسط الشمس ~~في كل واحد منها~~ في جزء ما من فلك البروج ثم عاد كل واحد منهما
الى الجزء الذي كان فيه اولا كانت حركة الكوكب حينئذ في ذلك الجزء مثل حركته فيه اولا ولما تتبعوا
حركة الكوكب في الجزء الواحد والبعد من وسط الشمس مختلفة وجدوا الزمان الذي من اعظم حركاته
في ذلك الجزء الى اوسطها اعظم ابدا من الزمان الذي من اوسط حركاته الى اصغرها ولهذا لا
يمكننا ان نضع الا بالاصل الذي نعمل فيه على فلك تدوير فقط بان يكون الكوكب يتحرك في البعد الابعد
منه الى توالي البروج لا الى خلاف توالیها كما كان في القمر ثم انهم رصدوا الكوكب منها في اجزاء مختلفة
من فلك البروج والبعد من وسط الشمس متساوية فوجدوا حركاته في تلك الاجزاء مختلفة ووجدوا
الزمان الذي من اعظم حركاته الى اوسطها اصغر ابدا من الزمان الذي من اوسطها الى اصغرها ولهذا
يمكننا ان نكون على كل واحد من الاصلين الا انه اليق واخص بالاصل الذي نعمل فيه على فلك
خارج المركز لانه يتم بحركة واحدة ومن اجل ان مثل الاختلاف الاول انما يتم بوضعه بالاصل الذي
نعمل فيه على فلك تدوير فقط فلذلك وجب ان يكون هذا الاختلاف على الاصل الذي نعمل فيه
على فلك خارج المركز فوجدوا لكل واحد من هذه الكواكب الخمسة تتركب حركته بحسب ما يعطيه مجموع
هذين الاصلين على ما نصفه وذلك ان الكوكب منها يتحرك على محيط فلك تدوير حركة مستوية اما
اذا كان في البعد الابعد منه فالى جهة توالي البروج واما اذا كان في البعد الاقرب فالى خلاف
توالیها ويتم عودته فيه برجوع الكوكب الى بعد من وسط الشمس مساو للبعد الذي كان له منه قبل
ومركز فلك التدوير يتحرك ايضا الى جهة توالي البروج حركة مستوية حول مركز خارج عن مركز فلك
البروج ولما تقرر ذلك جعلوا يطلبون زمان عودة كل واحد من هذين الاختلافين في كل واحد
من هذه الكواكب الخمسة فطلبوا ذلك بان رصدوا الكوكب منها في جزء ما من فلك البروج في بعد
ما من وسط الشمس الى ان عاد الى ذلك الجزء بعينه والى ذلك البعد من وسط الشمس بعينه فجعلوا
ذلك الزمان على عودات الكوكب الى الابعاد المتساوية من وسط الشمس خرج زمان عودته

حاشية: لان على خارج المركز يكون الحركة على ضدها كما بينا في اصلي الشمس

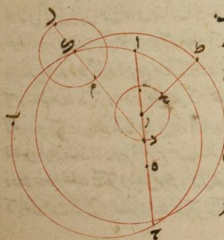
حاشية: في هذا الاختلاف يعني ان يكون على الخارج المركز ايضا

في فلك تدويره وكذلك فسموا ايضا على عدد عودات الكوكب نفسه في فلك البروج خرج في ذلك
زمان عودة تدويره فعلموا بذلك زمان كل واحدة من عودات هذين الاختلافين ووجدوا في الكواكب
الثلثة العلوية اعني زحل والمشتري والمريخ ان عودات الكوكب منها في الزمان الدوري في فلك
تدويره مع عدد عودات فلك تدويره في فلك البروج مساو لعدد عودات الشمس في ذلك
الزمان الدوري وذلك موافق لما يظهر فيها وذلك ان الكوكب منها اذا كان في جزء ما من
فلك البروج مستترا اعني بالقرب من الشمس كان في اسرع حركاته في ذلك الجزء واذا كان في
مقاطرة وسط الشمس كان في ابطا حركاته في ذلك الجزء بل كان راجعا فيه واذا كان في
تربيع وسط الشمس كان في اوسط حركاته في ذلك الجزء بالكلية فاستدلوا من ذلك على انه
اذا كان في الاستتار اعني اذا كان مجتمعا مع الشمس كان في البعد الابعد من فلك تدويره واذا
كان مقاطرا لوسط الشمس فانه حينئذ في القرب الاقرب من فلك التدوير واذا كان في تربيعه
فانه في المجاز الاوسط من فلك التدوير ويلزم عن هذا ان يكون الخط الذي يخرج من مركز فلك
التدوير الى الكوكب موازيا للخط الذي يصل بين وسط الشمس ومركز فلك البروج او مستقيما به
على استقامة كما سنبين فيما بعد واما الزهرة وعطارد فان عودة مركز فلك تدويرهما مثل
عودة وسط الشمس وهما يرجعان في فلك تدويرهما يستديران ابدا حول وسط الشمس فيكونان
في البعد الابعد والاقرب من فلك التدوير اذا كانا في وسط الشمس وفي المجازين الاوسطين
منه اذا كانا في غاية بعدهما من وسط الشمس واما بطلميوس فانه صحح ازمان هذه العودة
بارصاده وارصاد القدماء وسلك في تصحيح ذلك الطريق الذي سلكها في تصحيح عودات القمر
فاما الوجه الذي يجري عليه الامر في ترتيب افلاك هذه الكواكب الخمسة فهو على مثل الصفة وذلك
ان الكواكب الاربعة منها اعني زحل والمشتري والمريخ والزهرة متفقة في مراتب افلاكها وذلك
ان الكوكب منها يتحرك مستويا على محيط فلك تدويره اما اذا كان في البعد الابعد منه فالى توالي البروج
واذا كان في البعد الاقرب فالى خلاف توالي البروج ومركز فلك التدوير يتحرك الى جهة توالي البروج
على محيط فلك مركزه خارج عن مركز فلك البروج وهو الفلك الحامل لم يكن حركته المستوية
حول مركز هذا الفلك الحامل لكن حول مركز اخر بعيد من مركز الحامل بمقدار بعد مركز الحامل من مركز

فلك البروج وهذه المراكز الثلثة اعني مركز فلك البروج ومركز الحامل لفلك التدوير ومركز
الحركة المستوية على خط واحد وهو الخط المار بالبعد الابعد والاقرب واما كوكب عطارد فانه
يتحرك ايضا حركة مستوية حول مركز فلك تدويره اما اذا كان في البعد الابعد فالى جهة توالي البروج
واما اذا كان في البعد الاقرب فالى خلاف توالي ذلك ومركز فلك تدويره يتحرك الى جهة توالي
البروج على محيط فلك خارج المركز عن مركز فلك البروج وهو الفلك الحامل له لكن مركز هذا
الفلك الحامل يتحرك حول مركز خارج عن مركز فلك البروج ايضا حركة مستوية الى خلاف توالي
البروج مساوية في السرعة لحركة مركز فلك التدوير المستوية ويسمى هذا المركز المدير للفلك الحامل
فيكون لذلك مركز فلك التدوير يقطع محيط هذا الفلك الحامل في الدورة الواحدة اعني في زمان
السنة مرتين فيصير في بعده الابعد وفي قربه الاقرب مرتين في زمان السنة الواحدة واما حركة
مركز فلك تدويره المستوية فانها حول مركز نصف البعد الذي بين مركز فلك البروج والمركز الذي
يتحرك حوله مركز الحامل وهو الذي يسمى المدير للحامل بنصفين وبعد مركز الحامل ابدا في حركته
من هذا المركز المدير له كبعد هذا المركز المدير له من مركز الحركة المستوية وكبعد مركز الحركة
المستوية من مركز فلك البروج وهذه المراكز الثلثة اعني مركز فلك البروج ومركز الحركة المستوية
والمركز المدير للحامل على خط واحد وهو الخط المار بالبعد الابعد والاقرب من الفلك الخارج
المركز ولنمثل لذلك مثالا يسهل به تصور هذه الافلاك التي للكواكب ونرسمها فنجعل
اولا في الاصل الذي نعمل عليه في الكواكب الاربعة الفلك الخارج المركز الذي يكون حول مركزه
الحركة المستوية دائرة ا ب ج حول مركز د وقطره المار بنقطة د وبمركز فلك البروج خط ا ج
وليكن عليه مركز فلك البروج نقطة ه ولنقطة البعد الابعد نقطة ا والقرب الاقرب نقطة
ج ولنقسم خط د ه بنصفين على نقطة ز ولنخط على مركز
ز وببعد ا د دائرة ح ط ك فتكون هذه الدائرة الفلك
الحامل لمركز فلك التدوير ولنرسم حول نقطة ط منه
فلك تدوير عليه ل م ولنصل مركزه الذي هو ط بمركز
د الذي هو مركز الحركة المستوية بخط د م ط ل فيكون



نقطة ك البعد الابعد ونقطة م البعد الاقرب فيتحرك خط د ط ك الى توالى البروج حركة مستوية
حول مركز د فيتحرك بحركته مركز فلك التدوير على محيط دائرة ح ط ك ويكون الكوكب يتحرك على
محيط فلك تدويره حركة مستوية حول مركزه اما اذا كان في نقطة ك التي هي البعد الابعد فالى توالى
البروج وان كان على نقطة م فالى خلاف ذلك ه واما في كوكب عطارد فانا نجعل الفلك الخارج
المركز الذي يكون حول مركز الحركة المستوية دائرة ا ح حول مركز د ونقطع المارة به وبمركز فلك
البروج خط ا د ه ونمثل مركز فلك البروج عليه بنقطة ه ونقطة البعد الابعد بنقطة ا والاقرب
بنقطة ح ونفصل خط د ز مثل خط د ه فيكون نقطة ز هي المدير لمركز الحامل ونخرج
منها خط ز ح ط ونمثل خط ز ح مساويا لخط ز د ونرسم حول مركز ز وبعد ز د دائرة ح د
ونفصل خط ز ط مساويا لخط ا د الذي هو نصف قطر دائرة ا ب ح ونجعل نقطة ح مركزا
ونديرد دائرة ط ك فيكون هذه الدائرة هي الفلك الحامل لمركز فلك التدوير ولنمثل مركز فلك
التدوير عليه بنقطة ك ونصلها بنقطة د التي هي مركز الحركة المستوية بخط د م ك ل فيكون
خط د م ك ل قطره ويكون نقطة ك بعده الابعد ونقطة م بعده الاقرب ويكون حركة هذا القطر
المستوية حول مركز د الى توالى البروج فيجري بحركته مركز فلك التدوير اعني نقطة ك على محيط
دائرة ط ك وخط ز ح ط يتحرك ايضا حركة مستوية الى خلاف توالى البروج مساوية في المقدار
لحركة خط د ك ويكون الكوكب يتحرك حركة مستوية على محيط فلك تدويره حول مركزه اما اذا
كان في بعده الابعد اعني نقطة ل فالى جهة توالى

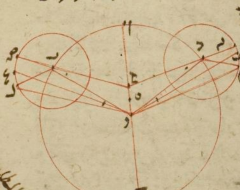


البروج واذا كان في قربه الاقرب فالى خلاف
ذلك فيكون كذلك مركز فلك التدوير يقطع
محيط الفلك الحامل في زمان عودته في فلك
البروج اعني زمان السنة مرتين فيصير في كل
واحد من بعده الابعد وقربه الاقرب في الدور
الواحد مرتين ه ومما ينبغي ان ننبه ايضا مما
يلزم عن هذه الاصول هو انه اذا كان بعد مركز

مركزه

85

فلك التدوير عن حضيض البعد الابعد من الفلك الخارج المركز بعدا متساويا فان زاويتي
الاختلاف المنسوب الى فلك البروج تكونان متساويتين فليكن في الاصل الذي يعمل عليه في
الكواكب الاربعة الفلك الحامل لمركز فلك التدوير دائرة ابج حول مركز ه والقطر المار
بالبعد الابعد والاقرب خط اهج ولنقطة ا البعد الابعد ولنقطة ج البعد الاقرب ومركز
فلك البروج نقطة د ومركز الحركة المستوية نقطة ح ولنفصل قوسين متساويتين عن حضيض
البعد الابعد ولتكن قوسا اد اب وليكن نقطة ب مركز فلك التدوير وكذلك نقطة د
ايضا ونتوهم على كل واحد منهما فلك تدوير حوله بهم ونصل مركزيهما بمركز الحركة المستوية
بخطي جب ج د ح فيكون بسطنا جهتها البعد الابعد لفلك التدوير ونصل مركزيهما
بمركز فلك البروج بخطي دب د د وليكن الكوكب في فلكي التدوير على نقطتي ك م
ونصلهما بمركز فلك البروج بخطي ك د م د فاقول ان زاويتي ج ب د ج د د متساويتان
وان زاويتي ب د ك د د م ايضا متساويتان برهانه ان خط ب ج مثل خط د ج
وخط ج د مشترك وزاوية ب ج د مساوية لزاوية د ج د فزاوية ج ب د مساوية لزاوية
ج د د وخط ب د مثل لخط د د وقد تبين ايضا ان زاوية ج ب ك مساوية لزاوية ه د م
وزاوية ج ب د مساوية لزاوية ج د د تبقى زاوية ك ب د مساوية لزاوية م د د وضلع ب د مثل
لضلع د د وكذلك ضلع ب ك مثل لضلع د م فزاوية ب د ك مساوية لزاوية د د م فان
اخرجنا من نقطة د خطين موازيين لخطي ب ح
و د ح وهما خطا د ع د ه كانت زاوية ب د ع
مساوية لزاوية د د ه تبقى زاوية ع د ك مساوية
لزاوية ه د م لكن كل واحد من خطي د ع د ه
بموسط الشمس في كوكب الزهرة فقط فيلزم
لذلك ان يكون بعداه من وسط الشمس في الجهتين
المتساوية عن حضيض البعد الابعد وهما
زاويتا ع د ك ه د م متساويين ويلزم عن هذا ان يكون التعديلان العظيمان للكوكب متساويين وذلك هو المطلوب



اعني تعديل كما اول مساوي
للاول والتعديل الثاني ايضا
للثاني ـ حا

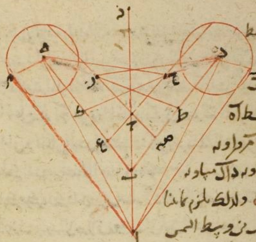
لان بعدهما عن مركزه
على السوا ـ حا

لان قوسي التدوير فرضناهما
متشابهتين ـ حا

ولنبين ذلك ايضا في كوكب عطارد فليكن مركز فلك البروج نقطة آ ومركز الحركة المستوية
له نقطة ب والمركز المدير لمركز الحامل نقطة ج ولنجعل خطي ه ب د ب محيطين مع خط
ب ج بزاويتين متساويتين وهما زاويتا ج ب ه ج ب د ولنتخيل كل واحد من نقطتي ه د
مركز فلك تدوير كوكب عطارد في الميلين المتساويين عن جنبتي البعد الابعد والاقرب
وليكن الكوكب على نقطتي م ك وليكن بعده من نقطة البعد الابعد من فلك التدوير عن
جنبتيه بعدا سواء ونصل نقطتي م ك بمركز فلك البروج بخطي آم آك ولذلك نقطتي
د ه بخطي آد آه فاقول ان زاويتي آد ب آه ب وهما زاويتا الاختلاف في
فلك البروج متساويتان وان زاويتي د آك ه آم ايضا متساويتان برهانه انا نعمل على
نقطة ج من خط ج ب وهو المار بالبعد الابعد والاقرب زاوية مثل زاوية د ب ج وهي
زاوية ب ج م وكذلك نعمل عليها في الجانب الاخر من خط ج ب زاوية مثل زاوية ج ب ه وهي
زاوية ب ج ع ولنتخيل كل واحد من خطي ج ز ج ح مساويا لخط ب ج فمن اجل ان حركة مركز
فلك التدوير عن نقطة ب مساوية لحركة مركز الحامل حول نقطة ج يكون خط ج ز هو الخط
المار بمركز الحامل وبعده الابعد فيكون نقطة ز مركز الحامل ونصلها بمركز فلك التدوير
اعني نقطة د بخط د ز فيكون خط د ز نصف قطر الحامل ولذلك يكون نقطة ح مركز الحامل
اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ه فنصلها بنقطة ه بخط ه ح فيكون خط ه ح نصف
قطر الحامل ونصل خطي ز ج ج ح حتى يلتقيا مع خطي ب د ب ه على نقطتي م ع ونخرج
من نقطة ز عمودا على خط ب د وهو خط ز ط ولذلك نخرج ايضا من نقطة ح عمودا على
خط ب ه وهو خط ح ك فمن اجل ان زاوية ز ج م مساوية لزاوية ج ب م فزاوية ج ب م
مساوية لزاوية ب ج م فضلع ج م مثل ضلع ب م وكذلك يكون ضلع ب ع مثل ضلع ج ع وخط
ج ح مساو لخط ج ز فجميع خط ع ح مساو لجميع خط ز م وزاوية ز م ط مساوية لزاوية
ح ع ك وكل واحدة من زاويتي ط ك قائمة وخط ز م مساو لخط ح ع يكون كذلك خط
ز ط مساويا لخط ح ك ولذلك خط م ط مساو لخط ع ك ومن اجل ان كل واحد
من خطي د ز ه ح نصف قطر الحامل وزاويتا ط ك قائمتان يبقى خط د ط مساو

حاشية
فيكون مربعا د ط
ه ك الباقيتان متساويان

[illegible]



خط ه ك محيط خط ب د مساو لمحيط خط
ب ه وخط ب ا مشترك وزاويتا
ا ب د ا ب ه متساويتان فزاويتا ا د ب
ا ه ب متساويتان وخط ا د مساو لخط ا ه
فبين أن خط د ك مساو لخط ه م وزاوية
ك د ا مساوية لزاوية م ه ا فتكون زاوية د ا ك مساوية
لزاوية ه ا م وذلك ما أردنا أن نبين ولذلك يلزم مما قلنا
في كوكب الزهرة أن يكون بعد الكوكب من وسط الشمس
متساويين وهذا البرهان يخالف لبرهان بطلميوس لأن برهانه خطأ وذلك أنه جعل نقطة
مركز الحامل إذا كان مركز فلك التدوير على نقطة د نقطة ز مركز الحامل إذا كان مركز
فلك التدوير على نقطة ه ووصل خطي د ح ه ز وجعل منهما نصف قطر الحامل وليس كذلك
بل مركز الحامل لنقطة د إنما هو نقطة ز لا نقطة ح ولذلك مركز لنقطة ه إنما هو نقطة
ح لا نقطة ز ولولا أنه اغتفر هذا لم يجعل خط د ح مساويا لخط ه ز ولم يبين ذلك ولا
يمكن [illegible] فلكي ساويتا الأبعد تبين مساواة خطي د ب ه ب وهما من المطلوب فيقع
في البرهان الزور وإذا استبان ذلك وجب أن يكون البعدان العظيمان للكوكب من وسط الشمس
الصباحي والمسائي اللذان يكون لهما مركز فلك التدوير فيهما في نقطة البعد الأبعد عن جنبيها
بعدا واحدا متساويين وتوهم بطلميوس أن هذا مما يحكي عنه أنه إذا وجد بعدان عظيمان
متساويان أحدهما صباحي والآخر مسائي فإن نقطة البعد الأبعد تقع ما بين وسطي الشمس فيهما
بنصفين فطلب لكل واحد من بعدي الكوكب بعدين متساويين صباحي ومسائي وقسم القوس
التي بين وسطي الشمس فيهما بنصفين فكان ذلك موضع البعد الأبعد للكوكب ونظيره موضع
القرب الأقرب وهذا ما لا ينعكس وذلك أنه واجب ضرورة أن يكون للكوكب منهما أبعاد
كثيرة غير متناهية العدد صباحية ومسائية يكون كل واحد من الصباحية مساويا لنظيره من المسائية
وليس تقع نقطة البعد الأبعد ما بين بعدين متساويين منها بنصفين وذلك بين بعد تبيين

المعاني اللاحقة لحال الابعاد وهي التي جعلها بطلميوس واثبتوا دفعا ونحن ندلك على ذلك

الصفة لتكن الفلك الحامل الخارج المركز لكوكب دائرة احد حول مركز ه ومركز فلك التدوير نقطة

د والقطر المار بهما خط اه د ج فتكون نقطة ا البعد الابعد وج الاقرب ولنخرج خط ب ه د

قائما على خط اج على زوايا قائمة فتكون نقطة ب المحاذاة الاوسط الاول ونقطة د المحاذاة الاوسط

الثاني ولما كان البعد العظيم اذا كان مركز فلك التدوير في عرض نقطتي ا ج و زاوية نصف قطر

فلك التدوير مضافا اليها او منقوصا منها زاوية الاختلاف التي من قبل الخارج المركز وكان اذا ذكرنا في

تحرك مركز فلك التدوير نقطة ا ذاهبا الى حد نقطة ب تزيدت زاوية نصف قطر فلك التدوير

وتزيدت زاوية الاختلاف وجب ان يكون البعد الصباحي اذ هو مجموع الزاويتين في جميع قوس ا ب

متزيدا ويكون البعد المباين المواصل له لكن يوصف متزيدا ولا ينقص من اجل انه فضل زاوية نصف

قطر فلك التدوير على زاوية الاختلاف واذا تحرك مركز فلك التدوير نقطة ب الى حد

نقطة ج تزيدت ايضا زاوية نصف قطر فلك التدوير وتناقصت زاوية الاختلاف الخارج

المركز ولما كانت الابعاد الصباحية في جميع قوس ب ج مساوية لمجموعها والابعاد المباينة

منه فضل زاوية نصف قطر فلك التدوير على زاوية الاختلاف وجب ان يكون الابعاد

المباينة فيه متزيدة ظاهرة التزيد والابعاد الصباحية المواصلة لها لكن يوصف واحد منها

متزيد ولا ينقص واذا تحرك مركز فلك التدوير نقطة ج الى حد نقطة د تناقصت زاوية

نصف فلك التدوير وتزايدت زاوية الاختلاف ولما كانت الابعاد الصباحية في جميع قوس

ج د هي فضل زاوية نصف قطر فلك التدوير على زاوية الاختلاف وكانت الابعاد المباينة

منه المواصلة لها هي مجموعها وجب لذلك ان تكون الابعاد الصباحية متناقصة ظاهرة

التناقص والابعاد المباينة المواصلة لها لكن يوصف متزيد ولا ينقص واذا تحرك مركز فلك

التدوير من نقطة د الى نقطة ا تناقصت زاوية نصف فلك التدوير وتناقصت ايضا

زاوية الاختلاف ولما كانت ~~المباينة في جميع قوس د ا هي مجموع الزاويتين وكانت~~ الابعاد

المباينة في جميع قوس د ا هي مجموع الزاويتين وكانت الابعاد الصباحية فيه المواصلة لها فضل

زاوية نصف قطر فلك التدوير على زاوية الاختلاف وجب لذلك ان تكون الابعاد المباينة

متناقصة ظاهرة النقص والأبعاد الصاحبة بعد المواصلة لها التي توصف بتزيد ولا
تنقص فتكون الأبعاد المتزايدة الظاهرة التزيد هي الصاحبة في قوس اب والمباينة في قوس
بج والمتناقصة الظاهرة النقص هي الصاحبة في قوس جد والمباينة في قوس اد
فتكون لذلك الأبعاد المباينة في قوس اد متضادة الأبعاد الصاحبة في قوس اب إذ هذه
المباينة متناقصة ظاهرة النقص وهذه الصاحبة متزايدة ظاهرة التزايد ولذلك الأبعاد
المباينة في قوس بج والصاحبة في قوس جد إذ هذه المباينة متزايدة ظاهرة التزايد
وهذه الصاحبة ظاهرة النقص وسائر الأبعاد المواصلة لها التي تسمى باسم التضاد إذ
ليس يوصف واحد منها بتزيد ولا بنقص وأما الأبعاد الصاحبة في قوس اب مع المباينة
في قوس بج فليست متضادة أيضا لأن جميعها متزيد ظاهر التزيد وكذلك الأبعاد الصاحبة
في قوس جد والأبعاد المباينة في قوس اد لأن جميعها متناقص ظاهر النقص وأما
الأبعاد الصاحبة في قوس اب مع الأبعاد المباينة في قوس جد فليست أيضا متضادة
لأن هذه الصاحبة متزايدة والمباينة في قوس اد ليست توصف بتزيد ولا بنقص وكذلك
الأبعاد الصاحبة التي في قوس بج ليست متضادة الأبعاد المباينة في قوس اد لأن المباينة
في قوس اد متناقصة ظاهرة النقص والصاحبة في قوس بج ليست توصف بتزيد فالأبعاد
المتضادة على الحقيقة هي الصاحبة في قوس اب مع المباينة في قوس اد والمباينة في قوس
بج مع الصاحبة في قوس جد فإذا وجد منها متضادين متساويين كان خط البعد
الأبعد يقسم القوس التي بين وسطي الشمس فيهما بنصفين وأما البعدان المتساويان الموصلان
لهذين فإنهما وإن كان خط البعد الأبعد يقسم أيضا القوس التي بين وسطي الشمس فيهما
بنصفين فإن وجود المتساويين منهما على التحقيق غير موثوق من أجل قلة تغيرهما إلى الزيادة أو
إلى النقصان فإنه يمكن أن يكون في الجزء الواحد أبعاد غير صاحبة متساوية على التقريب
ولذلك في المباينة فليس يعطيان لذلك موضع البعد الأبعد على التحقيق لكنهما يعطيانه
على التقريب وأما الأبعاد الصاحبة في قوس اب مع المباينة في قوس بج وهي المتزايدة
معا فإنه يجب ضرورة أن يكون فيها أبعاد غير غير متشابهة العلة متساوية أعني كل واحد

من الصباحية في قوس اب مساوٍ لنظيره من المسائية في قوس بج وذلك انه لما كان البعد
الصباحي في نقطة ا هو زاوية يحيط قطر فلك التدوير بمحيطه والبعد المسائي في نقطة ج
هو ايضا زاوية يحيط قطر فلك التدوير فقد يجب ان يكون البعد الصباحي في نقطة ا اصغر
من المسائي في نقطة ج ولما كان البعد الصباحي في نقطة ب اعظم من المسائي فيها وجب لذلك
ان يكون في قوسي اب بج ابعاد غير متناهية العدد كل واحد من الصباحية في قوس اب
مساوٍ لنظيره من المسائية في قوس بج ولما كان تزيد الابعاد الصباحية انما يكون بحركة مركز فلك
التدوير الى جهة نقطة ب وتزيد الابعاد المسائية بحركة مركزه الى جهة نقطة ج وجب ان يكون النقط
التي تعم ما بين الابعاد المتساوية منها متصلة غير متناهية العدد وكل واحد منها على برهان يجب
ان يكون نقطة البعد الابعد للكوكب ومثل هذا بعينه يلزم في الابعاد الصباحية في قوس جد
مع المسائية في قوس دا وهي المتناقصة معا واما الابعاد الصباحية في قوس اب مع المسائية
في قوس جد وهي التي احدها يزيد والثاني لا يزال ينقص فانه اذ كان كل واحد من البعدين
المتساويين اعني الصباحي في نقطة ب والمسائي في نقطة د اعظم من المسائي في نقطة ج فانه
يلزم ضرورة ان يكون في قوسي اب جد ابعاد كثيرة غير متناهية العدد متساوية كل واحد من الصباحي
في قوس اب مساوٍ لنظيره من المسائي في قوس جد ويكون ايضا النقط التي تعم ما بين البعدين
المتساويين منها متصلة غير متناهية العدد فانا متى عملنا في استخراج موضع نقطة البعد الابعد
بعدين مسائي وصباحي متساويين ولم نشترط فيهما ان يكون احدهما متزيدا كالاخر المتزايد والثاني
متناقصا كالاخر المتناقص يمكن ان يستعمل احد هذه الابعاد الغير المتناهية التي ذكرناها فيخرج لنا موضع
نقطة البعد الابعد اما غير محرر واما غير موثوق به وهي التي تعطينا الابعاد المواصلة للابعاد
المتصلة على ما بيناه واما ان يكون غير موضعها ويكون للكوكب نقط كثيرة غير متناهية العدد
كل واحد منها تصلح لان تكون البعد الابعد وفي هذا من الشناعة ما لا يخفى والدليل الواضح على ان بطلميوس
لم يشعر بشيء من هذه المعاني اللاحقة لهذه الابعاد وانه لم يفهم ما اراد العمل بالابعاد
المتساوية انه لم يصرح بشيء من ذلك في كتابه ولا اشار اليه انما استعمل في استخراج نقطتي
البعد الابعد لهذين الكوكبين ارصادا متساوية وهي التي ذكرناها وارصادا غير متساوية وذلك

انه استعمل في استخراج موضعي البعد الابعد لهذين الكوكبين في وجود موضع البعد الابعد لكوكب عطارد
رصدين متضادين وهما الرصدان الاولان لانهما مسائي في قوس جـ ب وصباحي في قوس جـ د
واما الرصدان الاخران اللذان ذكرهما على طريق الاستظهار فهما غير متضادين لانهما صباحي
في قوس ب جـ ومسائي في قوس جـ د وقد بينا انهما غير متضادين لانه ليس يوجد واحد منهما
يزيد ولا ينقص وكذلك الارصاد الغير التي استعملها ايضا في هذا الكوكب الاثنان منها
متضادان لانهما صباحي في قوس ا ب ومسائي في قوس ا د والاثنان غير متضادين لانهما
صباحي في قوس ب جـ ومسائي في قوس جـ د واما في كوكب الزهرة فانه استعمل فيه ايضا
رصدين متضادين وهما صباحي في قوس ا ب ومسائي في قوس ا د ورصدين غير متضادين
وهما صباحي في قوس ب جـ ومسائي في قوس جـ د ولما كان قد استعمل في كل واحد من الكوكبين
رصدين متضادين علمنا وتيقنا ان الموضعين اللذين وجدهما للبعد الابعد لهما صحيحين لكن
كان وجوده ذلك بالعرض لا بالذات فخرج له البعد الابعد



لكوكب عطارد على عشرة اجزاء من الميزان والبعد الاقرب
له على عشرة اجزاء من الحمل ووجد له البعد الابعد لكوكب
الزهرة على خمسة وعشرين جزءا من الثور والبعد الاقرب على
خمسة وعشرين من العقرب وذلك ما اردنا بيانه

ولما استخرج موضع البعد الابعد والاقرب لكل واحد من هذين الكوكبين بارصاده والارصاد
التي كانت على عهده استخرج ايضا بارصاد القدماء موضع البعد الابعد لكوكب عطارد فوجده
قد تحرك في المدة التي بين الزمانين مثل حركة الكواكب الثابتة وذلك في كل مائة سنة درجة واحدة
واما الكوكب الزهرة فانه لم يجد في ارصاد القدماء ما يمكن به استخراج ذلك ثم انه وجد بالارصاد
ان البعدين المتساويين لكل واحد من هذين الكوكبين في البعد الابعد متساويين
وكذلك في البعد الاقرب وان كان لم يذكر ذلك في كتابه لكنه يخرج من جملة ما ذكره
في امر هذين الكوكبين ان ذلك قد وجد ثم دله ذلك على ان مركز فلك المدير لهما يجتمع
مع وسط الشمس في الدورة الواحدة مرتين مرة في البعد الابعد ومرة في البعد الاقرب

ويكون الخط المار بمركز فلك التدوير ومركز الحركة المستوية ينطبق على القطر المار بالبعد الابعد
والاقرب وفي غير هذين الموضعين يكونان متوازيان ولما تقرر ذلك اخذ في تبيين نسبة قطر
فلك التدوير لكوكب عطارد والخط الذي بين المركزين اعني مركز فلك البروج ومركز الحركة
المستوية الى نصف قطر الفلك الحامل لمركز فلك التدوير بان علم بالرصد مقدار البعد الاعظم
الذي يكون له اذا كان وسط الشمس في نقطة البعد الابعد من الخارج ومقدار البعد الاعظم الذي
يكون له وسط الشمس في البعد الاقرب منه وعلم من مقدار كل واحد من هذين البعدين ومن الفضل
بينهما نسبة نصف قطر فلك التدوير الى نصف قطر الحامل على هذه الصفة ليكن الخط المار بالمركزين
اعني مركز فلك البروج ومركز الخارج المركز والبعد الابعد و الاقرب خط اج ومركز فلك
البروج عليه نقطة ب والبعد الابعد نقطة ا والبعد الاقرب نقطة ج ولنعمل دائرتا د وه
فلكي تدوير الكوكب وليكن مركز دائرة د نقطة ا ومركز دائرة ه نقطة ج ولنخرج خطي ب د
ب ه متماسين لدائرتي د ه على نقطتي د ه وليكن الكوكب عليهما في وقت الرصد ونصل
خطي اد ج ه فمن اجل ان زاوية ج ب ه معلومة وهي بعد الكوكب من وسط الشمس اذا كان وسط
الشمس في نقطة البعد الاقرب يكون خط ج ه الذي هو نصف قطر فلك التدوير معلوما بالمقدار
الذي به خط ج ب مائة وعشرون جزءا وكذلك ايضا يكون خط اد الذي هو ايضا نصف
قطر فلك التدوير معلوما بالمقدار الذي به خط اب مائة وعشرون جزءا فيكون ايضا خط
ب ج بذلك المقدار معلوما ويكون خط اج كله بذلك المقدار معلوما فنصفه وهو خط
از بذلك المقدار معلوما فتبين من ذلك انه بالمقدار الذي به خط از معلوما يكون نصف
قطر فلك التدوير لعطارد معلوما وخط ب ز ايضا معلوم ونقطة ز اما ان يكون مركز
الحامل لفلك التدوير واما ان يكون المركز الذي يتحرك حوله مركز الحامل لفلك التدوير فان على
احد هذين الوجهين فقط يمكننا ان يكون مركز فلك التدوير يقع في هذين الموضعين من نقطة
ز بعدا سواء لكنه لو كان مركز الحامل لكان البعد الاعظم للكوكب في نقطة ج البرهان
اقرب القرب له اعظم ابعاده لكنه يوجد للكوكب عطارد بعدان اعظم من هذا البعد وهو
اذا كان بعد وسط الشمس من نقطة البعد الابعد في كل واحد من الجهتين المتضادتين مائة

حاشية: لان خط ج ه مثل
اد فيكون نسبة ج ه
الى اب معلوما فيكون
نسبة ج ه الى اب معلوما

أعني في الدلو والحمل

وعشرون جزءا ويكون حينئذ مجموع البعدين العظميين لهذا الكوكب في هذين الموضعين أعظم من
مجموع البعدين العظميين له إذا كان وسط الشمس على نقطة ج التي هي البعد الأقرب من الخارج
المركز فدل ذلك على أن مركز فلك التدوير إذا كان على كل واحد من هذين الموضعين أعني
اللذين بعدهما من نقطة آ التي هي البعد الأبعد مائة وعشرون جزءا فإنه حينئذ يكون أقرب
إلى مركز فلك البروج منه إذا كان على نقطة ج وهذا إنما يتهيأ بأن يكون الفلك الحامل يتحرك
إلى خلاف توالي البروج حركة مستوية حول نقطة
د مساوية في السرعة لحركة مركز فلك التدوير



فيكون كذلك مركز فلك التدوير في البعد الأقرب
من الحامل مرتين في الدور الواحد كما كان ذلك
في القمر وأما وجود النقطة التي حولها يتحرك
مركز فلك تدوير هذا الكوكب حركته المستوية فإنه وجدها بأن رصد له بعدين عظميين متساويين
أعني متساويين وصادف وسط الشمس فيهما جميعا في نقطة واحدة من فلك البروج بعدها عن
موضع البعد الأبعد ربع دائرة فجعل من الفاصل بين البعدين العظميين مقدار بعد النقطة
التي يكون حولها الحركة المستوية من مركز فلك البروج ولهذا السبيل فليكن القطر المار بالبعد
الأبعد والأقرب لعطارد خط آج ومركز فلك البروج عليه نقطة ب ولنخرج الخط
المار بوسط الشمس في الرصد من خط ب ز وليكن مركز فلك التدوير ~~مركز فلك البروج~~
على نقطة ه وفلك التدوير دائرة ه ك ولنخرج الخطان المماسان لها خطي ب ح ب ك
ولنصل خطي ه ح ه ك ولنجعل نقطة د لمركز فلك البروج لخط ب ه فلأنه قد تبين أن
حركة مركز فلك التدوير اليومية مساوية أبدا لحركة الشمس الوسطى وأن وسط الشمس في جميع
المواضع مركز فلك التدوير على نقطتي البعد الأبعد والأقرب من الخارج المركز يكون
كذلك أبدا الخط المار بوسط الشمس موازيا للخط المار بمركز فلك التدوير وينطبقان
جميعا على الخط المار بالبعد الأبعد مرتين مرة في البعد الأبعد ومرة في البعد الأقرب فليخرج
من نقطة ه التي هي مركز فلك التدوير خطا موازيا لخط ب ز المار بوسط الشمس وهو

خط ه ح فيكون نقطة ح اذا هي النقطة التي يتحرك حولها مركز فلك التدوير حركته المستوية من
اجل ان كل واحد من زاويتي ك ب م ر ك ب م معلومة تكون زاوية د ب ك كلها معلومة فنصفها
وهي زاوية ه ب ك معلومة فيكون خط ه ك معلوما بالمقدار الذي به خط ب ه معلوم ولما كان
كل واحد من زاويتي ه ب ك م ب ك معلومة تكون زاوية ه ب م معلومة وهي مساوية لزاوية ب ه ح
فزاوية ب ه ح معلومة وزاوية ح قائمة فخط ب ح معلوم بالمقدار الذي به خط ب ه مائة وعشرون
جزءا ونصف قطر فلك التدوير به ايضا معلوم وقد كان تبين في الشكل المقدم ان الذي به
نصف قطر فلك التدوير معلوم به خط ب ز معلوم فخط ب ح معلوم بالمقدار الذي به خط ب ز
معلوم والذي به نصف قطر فلك التدوير معلوم فخرجت نقطة ح وهي مركز الحركة المستوية
بتنصيف الخط الذي بين مركز فلك البروج والمركز المدير لمركز الحامل بنصفين واما معرفة مقدار
الخط الذي بين مركز الحامل وبين المركز المدير فانه لعلم بان نخرج في هذا الشكل من نقطة ك
التي هي المركز الحامل عمودا على خط ا د ح وهو خط د ك ه فليكن خط د ك ه مساويا لخط
ا ك الذي هو مركب من نصف قطر الحامل وذلك الخط المطلوب وليكن عليه مركز الحامل
نقطة م ولنصل خط ه ز فلان خطي ح ه ز ك متوازيان في عودهما في زمان واحد فزاويتا
ا ح ه ا ز ك متساويتان تكون اذا الحركة البعد الابعد للحامل زاوية ا ز ك بتحرك مركز فلك
التدوير في ذلك الزمان زاوية ا ح ه ولما كانت زاوية ك ز ح قائمة وزاوية ه ز ح تعرف
من قائمة كان خط ك ز ه تعرف من الاستقامة وكان خط د ز معلوما بالمقدار الذي به نصف
قطر فلك التدوير معلوم وخط ه ز معلوم بذلك المقدار لانه مساو لخط ه ك الذي قد تبين
انفا انه معلوم فيكون خط ك ز ه معلوما فنصفه وهو خط م ك معلوم وقد كان خط ك د معلوما
فبقي خط م د معلوم فخط م ساويا لكل واحد من خطي ب ح ح د وعند ان المقدار الذي به
خط م ك الذي هو نصف قطر الحامل ستون جزءا به كل واحد من خطوط م ك ا ح ح ب
ثلثة اجزاء وبه نصف قطر فلك التدوير اثنان وعشرون جزء ونصف جزء وذلك ما اردنا
ان نبين وهاهنا ينبغي ان نبين انه اذا كانت الاصول الموضوعة لكوكب عطارد يلزم منها
ان يكون بعد مركز فلك تدويره من مركز فلك البروج اذا كان على مائة وعشرين جزءا

حاشية

لان زاوية م ح قايمة لان بعد ه م من ... ربع دائرة

لان زاوية ... قائمة لان خط ...

المدير لمركز الحامل

وما يليه ... على خط د م ح

لان التدوير ... من بعد الوسط للحامل

لان نقطة م مركز الحامل ونقطة ه مركز التدوير في البروج

اعني في الاوج والحضيض

جزا من البعد الابعد في الجهة المتقادمة
اصغر بعدا منه اذا كان في البعد الاقرب
من الحامل وذلك بيّن على هذا المثال
لتكن الخط المار بالبعد الابعد والاقرب
خط ا ب ج ولنكن عليه مركز فلك
البروج نقطة ب ومركز الحركة المستوية
نقطة د والمركز المدير لمركز فلك
الحامل نقطة ه ومركز الحامل نقطة ز ولنكن مركز فلك التدوير على نقطة ط من خط
د ط ولتكن زاوية ا د ط مائة وعشرين جزءا بالاجزاء التي بها اربع زوايا قوائم ثلاث مائة وستون جزءا
ولتكن مركز الحامل حينئذ نقطة ك ولنخرج خط ه ك ح هو الخط المار بالمركز المدير لمركز الحامل
وبنقطة ح البعد الابعد للحامل ولنخرج من نقطة ه عمودا على خط ا ه ج وهو ه ل ولنكن
خط ه ك مثل خط ه ز وخط ك ح مثل خط ا ز الذي هو نصف قطر الحامل ونجعل نقطة
ك مركزا ونرسم ببعد ك ح دائرة ح م ونخرج خط ط ه حتى يلقى محيطها على نقطة م
ونخرج من نقطة ك خطا موازيا لخط ه م وهو خط ك ن فيكون نقطة ن من محيط الحامل هي
التي يكون عليها مركز فلك التدوير في البعد الاقرب ونصل ايضا نقطتي ن ك بنقطة ب
التي هي مركز فلك البروج فخطا ن ب ط ب اقول ان خط ط ب اصغر من خط ن ب
برهانه انه لما كانت زاوية ا ه ح مثل زاوية ا د ط
وجب ان يكون زاويتا د ه ز من مثلث ز د ه
متساويتين وكل واحدة منهما ستون جزءا بالاجزاء
التي بها اربع قوائم ثلث مائة وستون جزءا تبقى ه ز د
مثل ستين جزءا فمثلث ه ز د متساوي الاضلاع
فضلع ز د منه مساو لخط ه د ولما كان ز ط
هو نصف قطر الحامل وجب ان يكون خط ه م

ه مركز المدير
د مركز حركة المسير
ب مركز العالم

٣ والبعد عن الاوج على الوسط

ز د ه م

زاوية م

الباقي مساو لخط د ط الباقي ومن اجل ان خط د ح عمود على خط ب ه وخط ب د مساو
لخط د ه اذا وصلنا خطي ب ه د ب يكونان متساويين لكن خط ه ب هو اعظم من خط ه م فخط
ب د اعظم من خط ه م فهو ايضا اعظم من خط د ط الذي قد تبين انه مساو لخط ه م ومن
اجل ان خط د ب قد تبين انه بثلثة اجزاء بالاجزاء التي بها خط د ط ستون جزءا يكون خط
د ط اعظم بكثير من خط ب ك فزاوية د ب ط اعظم بكثير من زاوية د ط ب لكن مجموع زاويتي
د ب ط د ط ب مساو لزاوية د ط التي فرضت مائة وعشرين جزءا بالاجزاء التي بها اربع زوايا
قائمة ثلثمائة وستون فزاوية د ب ط اكبر بكثير من ستين جزءا فهي اعظم بكثير من زاوية ط د ب
فخط ب ط اصغر بكثير من خط د ط وقد تبين انفا ان خط د ط اصغر من خط ب ه فخط
ب ط اذا اصغر بكثير من خط ب ه وذلك ما اردنا ان نبين اه فيلزم من هذا ان يكون
مجموع التعديلين العظميين المتضادين لكوكب عطارد اذا كان مركز فلك التدوير على بعد
مائة وعشرين من البعد الابعد اعظم من التعديلين اللذين يكونان له اذا كان مركز فلك التدوير
في البعد الاقرب من الحامل ومثل ذلك بعينه يلزم اذا كان مركز فلك التدوير في الجهة الثانية
من البعد الابعد على بعد مساو لبعد النقطة ... وذلك ما اردنا ان نبين وقد كان
وجد بالارصاد ان مجموع التعديلين المتضادين اذا كان مركز فلك التدوير في البعد الاقرب
من الحامل ستة واربعين جزءا ونصف جزء وان مجموع التعديلين المتضادين اذا كان مركز
فلك التدوير على بعد مائة وعشرين جزءا من البعد الابعد في كل واحد من الجهتين المتضادتين
تسعة واربعون جزءا ونصف وربع فلما حقق العادة ما بين المواضع اعني مركز فلك البروج
ومركز الحركة المستوية ومركز المدير للحامل ومركز الحامل وان هذه الابعاد متساوية وعلم
نسبة كل واحد منها ونسبة نصف قطر فلك التدوير الى نصف قطر الحامل وجد ان
تبين انه يلزم من هذه الاصول ان يكون مجموع التعديلين العظميين المتضادين اذا كان
بعد مركز فلك التدوير من البعد الابعد مائة وعشرين جزءا تسعة واربعين جزءا
ونصف جزء كما وجدها بالارصاد فتبين ذلك باعتبار لو وجد مقادير هذه المواضع كما
وجدها بالارصاد ولما تبين له جميع ما تقدم وجب ان ينظر في تصحيح مقادير حركات

هذا الكوكب واما حركته الوسطى في الطول فهي حركة الشمس الوسطى فلم يحتج الى تصحيحها واما
حركته في فلك تدويره وهي التي تسمى حركة الاختلاف فانه يصححها بان علم بداة الخلق موضع الكوكب
في فلك البروج في وقت ما واستخرج من قبل حركته في الطول ومن قبل نصف قطر فلك تدويره
بعد الكوكب في ذلك الوقت من البعد الابعد الوسط لفلك التدوير بهذا الطريق اما فلنتخيل
الخط المار بالمراكز خط اه وليكن مركز فلك البروج عليه نقطة د ومركز الحركة المستوية
نقطة ح ولنتخيل فلك التدوير دائرة طك ومركزها ر وليكن الكوكب على نقطة ك ولنصل
خطوط لد لر ولنخرج المركز المدير للحامل نقطة ح ولنخرج زاوية هرح مثل زاوية
رحد ولنخرج مركز الحامل نقطة م ونصل مد رد رح فمن اجل ان حركة الكوكب في الطول
معلومة في وقت الرصد من قبل موضع الشمس الوسط في ذلك الوقت وموضع البعد الابعد
يكون معلوما في ذلك الوقت مما وصل من مقدار حركة اوجات الكواكب يكون لذلك زاوية
رحد معلومة وهي زاوية ححم فمثلث ححم ضلعا حح حم منه معلومان وزاوية ححم
معلومة تكون زاوية ححم منه معلومة وضلع حم معلوم ومن اجل ان زاوية رحد معلومة
وزاوية ححم معلومة تكون زاوية رحم معلومة وضلع حم معلوم وكذلك ضلع مر معلوم ٢
لانه نصف قطر الحامل فمثلث رحم ضلعا حم مر معلومان وزاوية رحم منه معلومة
فضلع حر منه معلوم ومن اجل ان ضلع حد ايضا معلوم وزاوية رحد معلومة تكون زاوية
حرد معلومة وضلع رد معلوم وزاوية ردح معلومة ومن اجل ان الكوكب في وقت الرصد
رئي على خط لد وموضعه من فلك البروج معلوم بالرصد وموضع البعد الابعد في ذلك
الوقت معلوم تكون زاوية ادل معلومة وقد كانت زاوية حدر معلومة تبقى زاوية رد ل معلومة لدر
فمثلث لرد ضلعا لد رد منه معلومان وزاوية لدر معلومة تكون زاوية لرد معلومة
فزاوية لرك معلومة وقد كانت زاوية حرد من مثلث حرد معلومة وهي مثل زاوية طرك
فزاوية لرك وهي بعد الكوكب من نقطة ك التي هي البعد الابعد الوسط في فلك التدوير معلومة
فاستخرج بهذا الطريق بعد الكوكب من نقطة ط في وقت رصد متقدم من اقدم ما وجد من
الارصاد ثم رصد بعد ايضا الكوكب فعلم موضعه بالرؤية في فلك البروج وعلم بهذا الطريق

مقدار بعده من نقطة كا ايضا ثم حصل ما بين زماني الرصدين وحققه وقسم عليه عدد الدورات
التي يكون للكوكب في فلك تدويره على ما الحل مما دونه القدماء وزاد الى ذلك الفضل الذي
يكون بين موضعين الكوكب فيحصل له بذلك مقدار حركة الكوكب في فلك تدويره في اليوم الواحد
على غاية التحقيق وذلك حوكد يط كه نه رابع وذلك ما اردنا ان نبين له ك



ثم انه بعد ذلك احب ان يعتبر حاصل حركات هذا الكوكب في الوقت الذي تقدم ذكره حامل حركات
الشمس والقمر وهو ملك بخت نصر فحصل الزمان الذي بين الرصد القديم وبين زمان ملك بخت نصر
وحقق ذلك وعلم ما يجب لذلك من حركة الكوكب في فلك تدويره فعلم بذلك موضع الكوكب من فلك
تدويره اعني بعده من البعد الابعد الاوسط الذي هو نقطة كا في وقت ملك بخت نصر فوجد
في ذلك الوقت على احد وعشرين جزءا خمس وخمسين دقيقة من البعد الابعد من فلك التدوير
واما حامل حركة الطول له فهو حامل الشمس بعينه وذلك خمسة اجزاء وعشر دقيقة من الحوت واما
البعد الابعد له فعلى جزء وسدس جزء من الميزان ثم استعمل جميع ذلك في كوكب الزهرة على مثل
ما فعل في كوكب عطارد اعني انه اصح بهذا الطريق موضع البعد الابعد له في فلك البروج
ونسبة نصف قطر فلك تدويره الى نصف قطر الحامل له ونسبة ما بين مركز الحركة المستوية ومركز
فلك البروج الى نصف قطر الحامل وكذلك ايضا علم نسبة ما بين مركز فلك البروج ومركز
الحامل الى نصف قطر الحامل فوجد مركز الحامل لهذا الكوكب ينتصف ما بين مركز فلك البروج
ومركز الحركة المستوية له بنصفين فوجد البعد الابعد لهذا الكوكب يقع على خمسة وعشرين جزءا
من الثور ووجد نصف قطر فلك التدوير ثلثة واربعين جزءا وسدس جزء بالمقدار الذي به
نصف قطر الحامل له ستون جزءا والخط الذي بين مركز الحامل ومركز فلك البروج مثلك

الاجزاء جزو واحد ونحو جزو بالتقريب والخط الذي بين مركز الحامل ومركز فلك البروج سبك الاجزاء مثل
ذلك ويوجد مقدار حركة هذا الكوكب التي توجد مقدار حركة هذا الكوكب في الاختلاف في اليوم الواحد
لو نط كه كح يا كب ب ادس ونجد موضع الكوكب في الاختلاف في وقت نقل الحامل
على اصل وسعين جزوا وسبع دقائق من البعد الابعد لفلك التدوير واما نقل الطول فعلى
نقل الشمس ووجد البعد الابعد لهذا الكوكب على سته عشر جزوا وعشر دقائق من الثور وذلك
ما اردنا ان نبين . واما الكواكب الثلثه الباقيه اعني زحل والمشتري والمريخ فانه لما كانت
تبعد من الشمس البعد كله لم يمكن الوقوف على الوقت الذي يكون فيه الكوكب على الخط المماس
لفلك تدويره فعلم بذلك من احوالها ما علم في كوكبي الزهرة وعطارد لكن نتطرق الى ذلك منها
باحوال طرف الليل وهي الحال التي يكون فيها الكوكب مقاطرا لموضع وسط الشمس فانه يكون
حينئذ على نقطة الاقرب الذي من فلك تدويره فيكون كذلك مركز فلك التدوير حينئذ على
مقاطرة وسط الشمس فيكون موضعه الوسط من فلك البروج معلوما وهو موضع الكوكب بعينه
ونريد حينئذ اختلاف الذي من قبل الشمس ونعرف الاختلاف المنسوب الى فلك البروج فيمكن
لذلك ان نعلم مقداره اذا كان لا يقع معه شي من الاختلاف المنسوب الى الشمس ولنبين ذلك
مثاله فنجعل الفلك الحامل لمركز فلك التدوير دائرة ا ب ج ومركز الحركة المستوية نقطة د
ومركز فلك البروج نقطة ه والقطر المار بالبعد الابعد والاقرب خط ا د ه ج وفلك
التدوير دائرة ح ط ك ل ومركزه نقطة ب ونصلها بمركز فلك البروج بخط ه ب ح ونصل
الى محيط الحامل من الجهة الثانية الى نقطة م فاقول ان الكوكب اذا كان على خط ه ح
كان وسط الشمس على ذلك الخط فان كان الكوكب على نقطة ح التي هي البعد الابعد المرئي كان
مسامتا للشمس فيكون مسيرها الوسط على خط ب ه واذا كان على نقطة ك التي هي البعد الاقرب
كان مقاطرا لوسط الشمس اعني ان وسط الشمس يكون حينئذ على نقطة م وذلك انه لما كان
عدد ادوار الكوكب في فلك تدويره مع عدد ادوار مركز فلك تدويره في فلك البروج
مساويا لعدد ادوار الشمس في ذلك الزمان يلزم عن ذلك ان يكون ابدا بعد مركز فلك
تدويره الكوكب من نقطة البعد الابعد وبعد الكوكب بعده من البعد الابعد من فلك التدوير

حا
لان ما بين هذا الوقت والوقت الاول تسع ... سنه بالتقريب

حاشية
المعنى انه حركة الكوكب حينئذ مثل على التدوير مثل حركة الشمس الوسط لانه يتم حركة الكوكب حينئذ موافقا لحركة التدوير فيكون مثل حركة مركز التدوير وحركة الكوكب مجموعا اعني مثل وسط الشمس

اذا كان مسير الشمس الوسطى في ذلك البعد بعينه الى مثليه وسط الكوكب ووسط
الشمس عند نقطة آ والكوكب حينئذ على نقطة ك من فلك تدويره ثم تحرك مركز فلك التدوير الى
نقطة ب ووصلناها بمركز الحركة المستوية بخط ط ب د وتحرك الكوكب في ذلك الزمان قوس
ط ك ح وصار على نقطة ح التي هي البعد الابعد المرئي فيلزم مما قيل في حركات هذه الكواكب ان
يكون حركة الكوكب في فلك تدويره اعني قوس ط ك ح وحركة مركز تدويره اعني قوس ا ب
مثل حركة الشمس الوسطى التي تحركها في ذلك الوقت من نقطة آ التي هي المبدأ ايضا وللكوكب
ولفلك تدويره فلما كانت زاوية ح ب ط هي التي يفضل عن دورة الكوكب في فلك تدويره
وكانت زاوية ا ز ب مثل زاويتي ز ب ه ز ه ب وجب ان يكون زاوية ا ز ب التي تحركها
مركز فلك التدوير مع حركة الكوكب في فلك تدويره تزيد على دورة واحدة بزاوية ز ه ب
ولما كان ذلك مساويا لحركة الشمس الوسطى في ذلك الزمان وجب ان يكون الشمس ايضا تحركت
من نقطة آ دورة واحدة من ادوار فلك البروج وزيادة زاوية ز ه ب فيلزم لذلك ان يكون
الشمس بالوسط على خط ه ب فيكون وسطها مع الكوكب ومع مركز فلك تدويره في نقطة
واحدة من فلك البروج وان جعلنا الكوكب على نقطة ك من فلك تدويره وهي البعد الاقرب
كان قد قطع من فلك تدويره قوس ط ك في الزمان الذي قطع فيه فلك التدوير قوس
ا ب وقطع الشمس بوسطها في ذلك الزمان مثل مجموعهما وزاوية ا ز ب هي مساوية لزاويتي
ز ب ه ز ه ب فيكون مجموع حركة مركز فلك التدوير وحركة الكوكب نصف دائرة وزيادة
زاوية ز ه ب التي هي زاوية م ه ح فيجب ان يكون وسط الشمس ايضا قد تحرك في ذلك الزمان
من نقطة آ نصف دائرة من فلك البروج وزيادة زاوية م ه ح فيلزم لذلك ان يكون على نقطة
م التي هي مقاطرة لنقطة ك ويلزم عن هذا ايضا ان يكون ابدا الخط المار بالكوكب وبمركز
فلك تدويره اما منطبق على الخط المار بوسط الشمس وبمركز فلك البروج وذلك يكون
اذا كان الكوكب على احدى نقطتي ح ك واما موازيا له وذلك اذا كان الكوكب على غير هاتين
النقطتين لانا فلنفرض الكوكب على نقطة ل ونصل خط ب ل ونخرج من نقطة ه خطا موازيا
لخط ب ل وهو خط ه س فيكون زاوية ا ز ب وهي التي تحركها مركز فلك التدوير مع

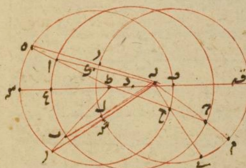
زاوية ط ب و وهي التي تحركها الكوكب في ذلك الزمان مثل حركة وسط الشمس في ذلك الزمان
فمن اجل ان زاوية ا ز ب مثل زاويتي ز ب ه ز ه ب يكون مجموع حركتيهما مساويا لمجموع
زاويتي ح ب و ز ه ب ومن اجل ان خط ب و مواز لخط ه ب يكون زاوية ح ب م مساوية
لزاوية ب ه م فمجموع حركة الكوكب في فلك تدويره وحركة فلك تدويره مساوية لزاوية ا ه م
فيجب لذلك ان يكون وسط الشمس في ذلك الزمان
قد تحرك زاوية ا ه م فيكون على خط ه م وهو على
الخط الموازي لخط ه ب وذلك ما اردنا ان نبين

بلغ

فتبين قدر خروج مركز الحركة المستوية لكل واحد
من هذه الكواكب عن مركز فلك البروج وموضع البعد
الابعد لها وكما احد في القمر مواضع ثلث كسوفات
قمرية وازمانها ونبين بطريق الخطوط قدر اختلافه وموضع بعده الابعد انما كذلك هاهنا /
رصد ثلثا من احوال طرف الليل وصحح مواضع الكواكب في كل واحد منها بالالات المعاينة وحدد
ايضا الازمان التي يكون فيها وحققه وعلم ما يجب لكل واحد منها لحركة الكوكب الوسطى
في الطول على ما دونه القدماء من ذلك على ما فعلنا في كوكبي الزهرة وعطارد اذ ليس
يدخل في ذلك من التعويص الداخل في هذه الحركات خطأ يعتد به وسلكه في ذلك الطريق الذي
اصفها فليتخيل في بسيط فلك البروج ثلث دوائر متساوية ولتكن احداها الفلك الحامل
لمركز فلك التدوير وهو دائرة ا ب ج حول مركز د ولتكن الفلك الخارج المركز الذي يكون
حول مركز الحركة المستوية للكوكب وهي دائرة ه ز ح حول مركز ك والثالثة الفلك الذي
مركزه مركز فلك البروج وهي دائرة ي ل م حول مركز ن والقطر الذي يمر بالمراكز
الثلثة خط س ع ف ق ولنجعل مراكز هذه الافلاك على ما هي عليه في كوكب الزهرة من ان
مركز الفلك الحامل ينصف ما بين مركز الحركة المستوية ومركز فلك البروج ليسهل و اخذ
ذلك مثلا اذ لم يمكننا الوصول الى معرفة ذلك ببرهان كما بيناه في الزهرة وعطارد من اجل
ان هذه الكواكب تبعد عن الشمس البعد كله فلسنا نعلم بالحقيقة متى يكون على الخطوط المماسة

الافلاك التداوير وذلك انه ظهر له انها على هذه الصفة بالمحنة المتصلة وانه مما لا يمكن وجده بصعوبة
فاخذ ذلك فيها حتى يتبين بعد ان جميع ما يظهر من احوال هذه الكواكب موافق ومطابق لما يلزم من
هذه الاصول الموضوعة لها فليكن الكوكب ومركز فلك تدويره في الحال الاول على نقطة آ
وفي الحال الثانية على نقطة ب وفي الحال الثالثة على نقطة ج ولنوصل خطوط ط آ ه ط ب د
ط ج ح ه ك آ ه ل ب ه ح م فيكون قوس ه ز من الفلك الخارج المركز هي التي قطعها مركز فلك
التدوير بحركته المستوية من زمان الحال الاول الى زمان الحال الثاني وقوس ز ح الاخرى التي
قطعها في زمان الحال الثانية الى زمان الحال الثالثة وقوس ك آ من فلك البروج التي قطعها
الكوكب بالرؤية من الحال الاولى الى الحال الثانية وكذلك قوس ل م اجزاء البعد الثاني اعني الذي
قطعه بالرؤية من الحال الثانية الى الحال الثالثة فلو كان قوسا ه ز ز ح من الفلك الخارج المركز
يوتران اما قوسا ك آ م ك من فلك البروج لما كان يحتاج في تبيين الخروج عن المركز الى اكثر
من ذلك لكن لما كانت هاتان القوسان من فلك البروج انما يوتران قوسي آ ب ب ج من فلك
الحامل وهما غير معطاتين واذا وصلت خطوط ه د [illegible] د ه ح ب كانت القوسان اللتان
يوتران قوسي ه ز ز ح من الفلك الخارج المركز انما هما قوسا د ت ت ب من فلك البروج وليس
لهاتان ايضا معطاتين حتى انه يحتاج اولا الى ان تكون قطع الفصول وهي قسي ك د ل ت
م ب معطاة وحسب منها معرفة حقيقة قدر الخروج عن المركز فانه من قوسي ه ز ز ح معروفتين
ومن قوسي د ت ت ب معروفتين لكن لما كان ايضا ليس يمكن ان نعلم هاتان القوسان على الحقيقة
دون ان نعلم قبل ذلك قدر الخروج من المركز والبعد الابعد وكان قد يمكن ان نعلمها على
التقريب وان لم يتقدمها العلم بذلك على الحقيقة من قبل انه ليس يقع فيهما في العمل مقدار
يعتد به فيبتدئ اولا في حسابه لقدر الخروج عن المركز وموضع البعد الابعد على انه ليس بين
قوسي ك د م ك وبين قوسي د ت ت ب فصل له قدر يعتد به فيبين ذلك على هذا المعنى
ليكن الفلك الخارج المركز الذي حول مركزه الحركة المستوية دائرة آ ب ج ومركز فلك البروج نقطة
د ولنكن مواضع الكواكب في الحال الاول على خط آ ه وفي الثانية على خط ب ه د وفي الثالثة على
خط ج ه ونخرجها الى محيط الفلك الخارج المركز الى نقطة د ونصل خط آ د وخط آ ب وخط

ب ج فيكون كل واحد من زاويتي ا ه ب ب ه ج معلوما ويكون قسي ا ب ب ج من الفلك
الخارج المركز معلومتين لما قلناه من الحركات التي دونها القوم فمن اجل ان زاويتي ا ه ب
ب ه ج معلومتين يكون زاوية ا ه د معلومة ومن اجل ان قوس ا ج معلومة يكون زاوية
ا د ج معلومة فمثلث ا د ه معلوم الزوايا فنسبة اضلاعه بعضها الى بعض معلومة فبالمقدار
الذي به خط د ه معلوم يكون به كل واحد من خطي ا د ا ه معلوما ومن اجل ان قوس ب ج
معلومة يكون زاوية ب د ج معلومة وزاوية ب ه د فمثلث ب د ه معلوم الزوايا فنسبة اضلاعه
بعضها الى بعض معلومة فبالمقدار الذي به خط د ه معلوم يكون به كل واحد من ضلعي ب ه ب د
معلوم ومن اجل ان زاوية ا ه ب معلومة وكل واحد من ضلعي ا ه ب ه معلوم يكون ضلع
ا ب معلوم بالمقدار الذي به خط د ه معلوم ومن اجل ان قوس ا ب معلومة يكون وترها
معلوما بالاضافة الى قطر الدائرة فخط د ه معلوم بالاضافة اليه فكل واحد من زاويتي د ا ه
د ا ب معلومة فزاوية د ا ب معلومة

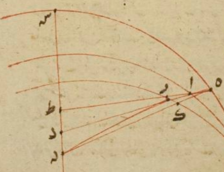


فقوس د ا ب معلومة وقوس ب ج
معلومة فجميع قوس د ا ب ج معلومة
فوتر د ج معلوم بالمقدار الذي به قطر
الدائرة معلوم وقد كان خط ه د بذلك
المقدار معلوما فخط د ه ج وكل واحد
من قسميه اعني د ه ه ج معلوم بالمقدار
الذي به قطر دائرة ا ب ج معلوم واذا كان ذلك كذلك فلنفرض في شكل اصل الفلك
الخارج المركز دائرة ا ج ووتر د ج فيها معلوما بمقدار قطرها وكل واحد من قسميه اعني خط
د ه ه ج معلوم ولنكن مركز الدائرة نقطة ح ونصل خط ه ح وننفذه الى نقطتي ل ك
ونخرج عمود ح ط م فاقول ان خط ه ح وهو الذي بين المركزين معلوم وان بعد كل
واحد من نقطتي ك ل وهما نقطتا البعد الابعد والاقرب من اجل نقطة ا ب ج
معلوم برهانه ان خط د ج معلوم فنصفه وهو خط د ط معلوم وزاوية ط قائمة يكون

لان مربع د ح معلوما
فمربع ح ك معلوم

لذلك خط ح ط ك معلوما ومن اجل ان كل واحد من قسمي ح ه ه د معلوم يكون ضرب ح ه في
ه د معلوم ومربع د ك معلوم يبقى مربع ه ك معلوم
فهو اذا معلوم وقد كان عمود ح ك معلوم فخط ه ح
الذي بين المركزين معلوم بالمقدار الذي به نصف قطر
الدائرة معلوم ومن اجل ان ه ك معلوم تكون زاوية ط ح ه
معلومة فقوس م ك معلومة ولما كانت قوس ح م د
معلومة تكون نصفها وهو قوس ح م معلوما وقوس ك م معلومة فجميع قوس ك م ح معلومة
فقوس ح ك لذا معلومتان فبعد نقطة ك وهي البعد الابعد من نقطة التي هي موضع الكوكب
في الحال الثاني بالرؤية في فلك البروج معلوم وكذلك تكون قوس ا ك التي هي ما بين البعد
الابعد وموضع الحال الاول وذلك ما اردنا ان نبين
ولما علم ما بين المركزين وموضع البعد الابعد على طريق
السبيل اخذ بعد ذلك في تبيين مقادير الفصول
التي لم نعتد بها اولا فليبن ذلك على هذه الصفة
لتصح الاحوال الثلثة المذكورة اولا على ما فرضت
عليه في الشكل المتقدم ولتصح فيها الحال الاولى
اعني نقطة ا ونصلها بالمراكز الثلثة بخطوط ا ه ا د ا ط وننفذ خط ا ط حتى يلقى
محيط الخارج المركز على نقطة ك ونصل ه ك ونريد ان نعلم مقدار فصل ك ا فمن اجل ان
قوس ه ك من الفلك الخارج المركز وهي التي من الحال الاولى الى البعد الابعد معلومة
فتكون زاوية ه ط ك معلومة وضلعا ه ط ط ك معلومان فزاوية ط ه د معلومة ومن اجل
ايضا ان ضلع ا د من مثلث ا د ه هو نصف قطر الحامل وضلع ه د منه معلوم وزاوية
ا ه د معلومة لانها بعد موضع الكوكب في الحال الاولى من موضع البعد الابعد يكون لذلك
ضلع ا ه معلوما ومن اجل ان ضلع ا ه معلوم وضلع ط ه معلوم وزاوية ا ه ط معلومة
تكون زاوية ه ا ط معلومة وقد كانت زاوية د ه ط معلومة يبقى زاوية ا ه د معلومة

فقوس زك وهو قوس الفصل معلومة ك وبمثل هذا الطريق بعينه نعلم مقدار فصل له ثم من الشكل
المقلع وهو الفصل الذي يحصل في الحال الثانية وكذلك نعلم ايضا قوس هر بة وهي الفصل عند
الحال الثالثة فنضاف قوسها زك له ثم الى مقدار قوس دك وهي التي بين موضعي الكوكبين في فلك
البروج في الحال الاولى وفي الثانية فيكون من ذلك زاوية د ر ر وهي التي تحيط بالخارج المركز
معلومة وننقص قوس ل ثم هر بة من اجزاء قوس له مر وهي التي بين موضعي الكوكب في الحال
الثانية والحال الثالثة فيكون قوس شه سة وهي التي تحيط بالخارج المركز معلومة فنستخرج من
مثل قوسي ده دح من الفلك الخارج المركز ومن قبل قوسي دثم دشم يبين فلك البروج
مقدار الخروج عن المركز وموضع نقطة سة وهي البعد الابعد على ما تقدم وتعلم بذلك كم بين
موضع البعد الابعد ونقطة آ من الخارج المركز التي هي نقطة الحال الاولى فنخرج الخط لها
مخالفة لما وجدته اولا ثم نستخرج من قبل ما بين المركزين وموضع البعد الابعد من الحال الاولى
في الفلك الخارج المركز مقادير فصول زك له ثم هر بة ثانية على مثل ما استخرجت اولا
فتوجد مقاديرها مخالفة لما وجدنا ولا نزداد فضلا زك له ثم على قوس دك وننقص
فضلا له ثم هر بة من مقدار قوس له مر فيكون قوسا دثم شه بة فنستخرج منهما ومن قوسي
ده دح من الخارج المركز ما بين المركزين ثالثة وموضع البعد الابعد ونعلم من نقطة آ التي
هي موضع الكوكب بالرؤية فيوجد ذلك قريبا مما وجدنا ثانية ولا نزال نكرر هذا العمل حتى
يوجد مقدار ما بين المركزين وموضع البعد الابعد غير مخالف لما وجد قبل ذلك فنعلم حينئذ
ان تلك المقادير الموجودة بالعمليات هي المقادير الحقيقية المطلوبة ثم نخرج بعد ذلك بان نخرج
لهذه المقادير التي وجدت للخط الذي بين المركزين



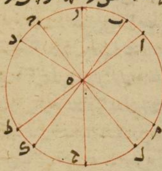
وموضع البعد الابعد مقادير قوس كك له ثم
من فلك البروج فتوجد موافقة لما هي عليه بالرصد
ونوجد مقادير هذه القوسين على ما اصف من
اجل ان زاوية اط سة التي هي عند مركز الخارج
المركز معلومة وهي التي وجدت اجزاء ما بين

لانه وصل المقوم هنا اكثر الاوسط
لان هنا اكثر

البعد الابعد والحال الاولى يكون مثلث اطد صلعا اد طد منه معلومان وزاويه اطد معلومه
فزاويه ادط معلومه فزاويه ادد معلومه فمثلث ادد صلعا اد دد منه معلومان وزاويه ادد
منه معلومه فزاويه ادد منه معلومه وهي مابين الكوكب في الحال الاولى والبعد الابعد من فلك
البروج ولذلك نعلم مقدار مابين البعد الابعد وموضع الكوكب في الحال الثانيه فيصير القوس
من فلك البروج المستخرجه بالمقادير الموهومه اجزا لما بين المركزين ولموضع البعد الابعد موافقا
لما وجدت بالرصد ولذلك نعمل في القوس من فلك البروج التي تكون بين موضع الكوكب في الحال
الثالثه وبين البعد الابعد فتوجد مضاف الى القوس التي بين البعد الابعد والحال الثانيه فما
كان ذلك اجمع فضل ما بينه وبين نصف الدايره يكون لذلك القوس من فلك البروج التي
بين موضع الكوكب في الحال الثالثه وجود ذلك موافقا لما هو عليه بالرصد فيصح بذلك ان
تكون المقادير التي وجدت لما بين المراكز الثلثه وموضع البعد الابعد هي على ما هي عليه
بالحقيقه اذ وجد ما يلزم عنها موافقا ويظهر لما يظهر عيانا وشبه بطلميوس فيما عرض له في هذا
الموضع رجلا ضعيف البصر يثبت في شعر اشانه فيها طرق ضيقه ومسالك خفيه ديعصف
بصره لم يمكنه السلوك عليها فجعل يخطر يمينا وشمالا واماما وورا ايروم التخيل في الخلاص
والانحياز مناص والطريق المؤديه الى وجوده المطلوب على عاده الصحيح هو على ما اصف
امو كــــ ولا انه لما كان جد البعد الابعد لكل واحد من هذه الكواكب عندنا بحدود في
على التحليل من النظر بما يظهر من مقادير حركاتها في اجزا فلك البروج وكانت حركات الكواكب
في نصفي فلك البروج اللذين يحدهما البعد الابعد والاقرب متشابهتين وجب لذلك ان يكون
دوانا لاختلاف الذي من قبل الخروج عن المركز في ذينك النصفين متساويه على زاويه
تسطرتها من النصف الاخر وذلك لا يكون الا بان يكون مركز الحامل لمركز فلك التدوير
على الخط المار بمركز فلك البروج وبمركز الحركه المستويه وهو الخط الذي يحد منتطقي البعد
الابعد والاقرب ولما كان لا يمكننا الوصول الى معرفة شي من احوال الكوكب الا بعد
معرفة موضع النقط من فلك البروج التي يكون عليها اوجه وجب بالاضطرار ان نعلم
العمل في تبيين الطريق المؤديه الى معرفة موضع اوج الكوكب وذلك يكون بان ناخذ

والحال الثالثه م

لكوكب اربعة من الاحوال التي بها طرف الليل يكون اثنان منها في النصف من فلك البروج
التي يحاذي البعد الابعد والاقرب على الخليل من النظر والاثنان الباقيان في النصف الثاني
ويكون الزمان الذي بين تلك الاولتين متساويا للزمان الذي بين الاخريين فاذا وجدنا هذه
الاحوال الاربعة على هذه الشريطة فمنا القوس من فلك البروج التي تكون بين موضعي الكوكب
في الحالتين اللتين يكونان البعد الابعد على الخليل من النظر يكون ذلك الموضع اوجه على عادة
النحو له مثاله انا نجعل فلك البروج دائرة ابجد حول مركز ه ولتكن الاحوال الموصوفة
على الشريطة المذكورة هي التي فيها الكوكب على خطوط اه به جه ده وليكن الزمان
الذي بين وقتي حالتي ا و ب مساويا للزمان الذي فيما بين حالتي ج و د ولنقسم قوس
بج بنصفين على نقطة ز ولنصلها بمركز فلك البروج بخط زهح فاقول ان خط
زح يمر بالبعد الابعد والاقرب برهانه انا ننفذ خطوط اه به جه ده حتى يلقى
محيط الدائرة على نقط ط و ك و ل م فيكون هذه النقط مواضع وسط الشمس في اوقات
الاحوال الموصوفة ولما كان الزمان الذي بين وقت حالتي ا و ب مثل الزمان الذي فيما بين
وقتي حالتي ج و د وجب ان يكون الزمان الذي يقطع فيه الشمس بحركتها الوسطى قوس
طك مساويا للزمان الذي يقطع فيه قوس لم



فالقوسان اذا متساويان وقوسا اب جد ايضا
متساويان فقد قطع الكوكب من فلك البروج في
زمانين متساويين قوسين متساويين ولكن واحد
منهما نصف دائرة وذلك لا يكون الا ان يكون
بعد طرفيهما من نقطة ه واحد بعدا متساويا فخط
زح هو الخط المار بالبعد الابعد والاقرب وذلك ما اردنا ان نبين
فاذا استبان لنا كيف نجد موضعي البعد الابعد والاقرب من فلك البروج امكننا بعد
ذلك معرفة مقادير الابعاد التي تكون بين المراكز الثلثة اعني مركز فلك البروج
ومركز الحركة المستوية ومركز الحامل على هذا النحو فنجعل دائرة اح دائرة الحامل المركز

لم يلزم بان يكون القوسان متساويين
كما ذكر جابر في كل موضع من الخارج
المركز وانما يلزم ذلك اذا كانت
القوسان بعدهما من البعد الابعد
بعد واحد فقط فقوله فالقوسان
اذا متساويان يعني على التقريب
لا على الحقيقة وهذا يتبين بعد
تامل

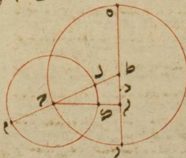
فلك تدوير الكوكب ولنعن مركزها بنقطة د والثلثة من الأحوال الأربعة الموجودة في أحوال
آ ب ج والخط المار بالبعد الأبعد والأقرب خط دح ولنعن مركز فلك التدوير ح على نقطة
ه ومركز الحركة المستوية بنقطة ز ونصل خطوط اه به جه وخطوط از بز جز ولنكن
خط دح نعم البعد الذي بين خطي به جه ينصف على ما في الشكل الأول ونصل أيضاً
خطوط اب بج اج ونصل خط بد وننفذه الى محيط الدائرة الى نقطة ك فيكون خط
بدك قطر الحامل فمن أجل أن الزمان الذي بين وقتي حالتي بج معلوم تكون زاوية بزج
معلومة فنصفها وهو زاوية بزح معلوم فزاوية بزه معلومة ومن أجل أن موضع البعد
الأبعد معلوم ونقطة ب وهي موضع الكوكب معلومة تكون زاوية بهز معلومة فمثلث بهز
معلوم الزوايا فنسبة أضلاعه بعضها الى بعض معلومة وبمثل ذلك تبين أن مثلث اهز أيضاً
معلوم الزوايا فنسبة أضلاعه بعضها الى بعض أيضا معلومة فبالمقدار الذي به خط هز
معلوم يكون به كل واحد من خطوط اه به از بز معلوما ومن أجل أن زاوية ازب
معلومة وضلعا از بز معلومان يكون ضلع اب معلوما وزاوية ابز معلومة وكذلك
أيضا لما كان كل واحد من ضلعي بز جز متساويين وكان ضلع بز معلوما وزاوية بزج
معلومة فيكون لذلك ضلع بج معلوما وزاوية جبز معلومة فزاوية جبا معلومة وضلعا
اب بج معلومان يكون لذلك زاوية باج معلومة فقوس بج معلومة فوترها وهو
خط بج معلوم بالمقدار الذي به نصف قطر دائرة ابج معلوم وقد كان خط بج معلوما



بالمقدار الذي به خط هز معلوم فخط هز معلوم
بالمقدار الذي به نصف قطر الحامل معلوم ولما كانت
قوس بج معلومة تبقى قوس جك معلومة
فزاوية جبك معلومة وقد كانت زاوية جبز
معلومة تبقى زاوية دبز معلومة ولما كان خط
بز معلوما بالمقدار الذي به خط هز معلوم
وجب أن يكون خط بز معلوما بالمقدار الذي

ه بنصف قطر الحامل معلوم فضلعا ه د ه ز معلومان وزاوية د ه ز معلومة فضلع د ز
معلوم وقد كان خط ه ز معلوما فيبقى خط د ه معلوم وذلك ما اردنا ان نبين ك وقد تقدم
انه وجد بما نعلمه لم يزل ذلك العمل نقطة البعد الاقرب للكوكب المريخ على كا جزءا وبنصف
جزء الجدي ونقطة البعد الابعد على الجزء المقاطر لهذا الجزء وهو كا جزءا وبنصف من
السرطان والخط الذي بين مركز فلك البروج ومركز الحركة المستوية اثنا عشر جزءا بالقدر
بالاجزاء التي بها نصف قطر الخارج المركز ستون جزءا ووجد البعد الابعد لكوكب المشتري
على احد عشر جزءا من العذراء والبعد الاقرب على الجزء المقاطر له وذلك على احد عشر جزءا من الحوت
ووجد الخط الذي بين مركز فلك البروج ومركز الحركة المستوية خمسة اجزاء ونصف جزء بالاجزاء
التي بها نصف قطر الفلك الخارج المركز ستون جزءا وهو نقطة البعد الابعد لكوكب
زحل على كج جزءا من العقرب والبعد الاقرب على الجزء المقاطر له وهو كج جزءا من الثور
والخط الذي بين مركز فلك البروج ومركز الحركة المستوية ستة اجزاء وثمان وخمسون دقيقة
بالاجزاء التي بها نصف الفلك الخارج المركز ستون جزءا ولما تبين لنا ما اصلنا ذلك
ونقسم حاصل حركة الكوكب لهذه الكواكب الثلثة في الطول والاختلاف في معاني
احد احوال الثلثة الموصوفة على هذه الصفة ك فلنفرض الفلك الحامل للتدوير دائرة
ه ح ز حول مركز د ومركز الحركة المستوية نقطة ط ومركز فلك البروج نقطة ك ومركز
فلك التدوير في الحال الثالثة من احواله الموصوفة وهي الاحوال التي يستخرج بها موضع البعد
الابعد نقطة ح ونصل ح ك فيمر الكوكب على هذا الخط في هذه الحال الثالثة ونصل ط ح م

لانه حاله وجد على خط ح ك



فمن اجل ان ما بين نقطة البعد الابعد وموضع الكوكب
بالوسط في وقت الحال الثلثة وهو مقدار زاوية ه ط ح
معلوما وزاوية ه د ح معلومة وهي بعد الكوكب في فلك
البروج بالرؤية في وقت الحال الثالثة من نقطة البعد
الابعد تبقى زاوية ط ح ك معلومة وهي غير مركز
فلك التدوير فيكون قوس ك ل من فلك التدوير

معلوما

وهي ما بين الكوكب والبعد الاقرب الوسط من فلك التدوير في وقت الحال الثالثة فيكون كذلك
قوس ح ك والتي تعلم من البعد الابعد الوسط في وقت الحال الثالثة معلومة فيكون كذلك بعد مركز
فلك التدوير ايضا وهو وسط الكوكب من نقطة البعد الابعد معلوما وذلك ما اردنا ان نبين له
ولما تبين له ذلك امكنه ان يعلم مقدار فلك تدوير الكوكب اعني نسبة نصف قطره الى نصف
قطر الحامل له بان رصد الكوكب بالة القياس بعد رصده في الحال الثالثة بثلثة ايام او نحوها وحقق
رصده بكوكب من الكواكب الثابتة وبالقمر فوجد موضعه من فلك البروج فعلم من مقدار القوس
التي قطعها من فلك البروج في تلك الايام والساعات التي بين الرصدين نسبة نصف قطر فلك
تدويره من قطر الحامل له على مثل العمل فليكن الفلك الحامل للكوكب دائرة ا ح حول
مركز د ومركز فلك البروج نقطة ه ومركز الحركة المستوية نقطة ز والخط المار بالبعد الابعد
والاقرب خط ا ه ح وفلك التدوير دائرة ح ط ك حول مركز ت وليكن الكوكب في فلك
تدويره في وقت الرصد الثاني على نقطة ك ونصل خطوط ز ت ح د ت ه ت ونصل خطي ه ك
ت ك فمن اجل ان الزمان الذي بين ذلك الوقت وبين الحال الثالثة ووقت الرصد الثاني معلوم
وما يخصه من حركة الطول الوسطى والاختلاف على ما دونه القدما معلوم وان كان في ذلك
للرصد فليس يكون في مثل هذا الزمان اليسير له قدر يعتد به يكون ما تحرك مركز فلك التدوير
في ذلك الزمان وما تحرك الكوكب فيه معلوما ويكون مركز فلك التدوير في وقت الحال الثالثة
من نقطة ا كان معلوما وكذلك بعد الكوكب من نقطة البعد الاقرب الوسط من فلك التدوير
ايضا معلوما فيجب لذلك ان يكون كل واحد من زاويتي ا ز ت ك ت ح معلومة ومن اجل ان مثلث
د ز ت ضلعا ز د د ت منه معلومان وزاوية د ز ت منه معلومة يكون خط د ت منه معلوما
ومن اجل ان مثلث ه د ت ضلعا ه د د ت منه معلومان وزاوية ه د ت منه معلومة يكون
كل واحد من زاويتي د ه ت د ت ه منه معلومة وضلع ه ت منه معلوما وقد كانت زاوية
ز ت ح معلومة تبقى زاوية ه ت ك معلومة ولما كانت زاوية ح ه ك معلومة وهي بعد الكوكب في
وقت الرصد الثاني من البعد الاقرب تبقى زاوية ك ه ت معلومة فمثلث ه ك ت زواياه الثلث
معلومة فنسبة اضلاعه بعضها الى بعض معلومة فنسبة خط ك ت الى خط ت ه معلومة

حامل
اعني الحامل

بيماء لها عزل

لتدويره



وخطا ك ت قد خرج معلوما بالمقدار الذي به خط د ت الذي هو نصف قطر الحامل ستون جزءا
وبه خط ت م الى خط د ت الذي هو نصف قطر
الحامل بنسبة معلومة فخرج له في كوكب المريخ ان نصف
قطر فلك تدويره تسع وثلثون جزءا ونصف جزء
بالمقدار الذي به نصف قطر الحامل ستون جزءا
وخرج له ايضا مقدار نصف قطر فلك تدوير
المشتري احد عشر جزءا وثلثين دقيقة بالمقدار الذي به



نصف قطر الحامل ستون جزءا وخرج له نصف قطر فلك تدوير زحل ستة اجزاء ونصف
جزء بالمقدار الذي به نصف قطر الحامل له ستون جزءا وذلك ما اردنا ان نبينه في تصحيح
حركات الكواكب المتحيرة في الطول والاختلاف ولما اراد تصحيح حركات الكواكب الدوارة في
الطول والاختلاف اخذ لذلك رصدا من الارصاد القديمة من اقدم ما وجد منها وكان موثوقا
به لمقارنته او مقابلته شبيهة للكوكب من احد الكواكب الثابتة وعلم موضع وسط الشمس في
وقت ذلك الرصد وموضع البعد الابعد والاقرب على الحركة التي وصفها لاوجات الكواكب
فعلم ما بينه وبين موضع الكوكب واستخرج من ذلك ومن نصف قطر فلك التدوير موضع الكوكب
في الطول وفي الاختلاف بالوسط اعني بعد نقطة مركز فلك التدوير من البعد الابعد في ذلك
الوقت وبعد الكوكب منه من البعد الاوسط لفلك التدوير على مثال ذلك فليكن الفلك الحامل
دائرة ا ب ح حول مركز د والخط المار بالبعد الابعد والاقرب خط ا د ح ومركز الحركة المستوية
عليه نقطة ر ومركز فلك البروج نقطة ه وفلك التدوير دائرة ط ك حول مركز ب وليكن الكوكب
في وقت الرصد على نقطة ك ونصل خطوط ر ب ب د ب ه وليكن وسط الشمس على خط ه م
ونصل نقطة ك بمركز فلك البروج بخط ه ك ونخرج عليه من نقطة د عمودا وهو خط د ح ومن
نقطة ب عمودا وهو ب ح ونخرج عليه من نقطة ر عمودا وهو خط ر ل فيكون سطح د ح
ل ر متوازي الاضلاع فالاضلاع المتقابلة متساوية ولما كان بعد الكوكب من نقطة البعد الابعد
في وقت الرصد معلوما كانت زاوية ح ه ك معلومة فزاوية د ه ح معلومة وزاوية ح قائمة

حاشية
اي على عمود د ك

بقي زاوية ح د ه معلومة فنسبة اضلاع مثلث د ح ه بعضها الى بعض معلومة وضلع ه د
معلوم فكل واحد من ضلعي د ح ه ح معلوم وخط د ح مثل خط ك ل فخط ك ل معلوم ومن
اجل ان خط ه م وهو المار بوسط الشمس موازيا لخط ب ط على ما نعلم تكون زاوية م ه ط المعلومة
مساوية لزاوية ب ط ه فزاوية ب ط ه معلومة وزاوية ك قائمة فمثلث ب ك ط معلوم الزوايا
فهو معلوم الاضلاع والنسبة فضلع ب ط معلوم يكون به ضلع ب ك معلوما وقد كان بذلك
المقدار خط ك ل معلوما فيبقى خط ب ل معلوم وخط د ب معلوم لانه نصف قطر الحامل
وزاوية ل قائمة يكون خط ل د معلوما فخط ح ك معلوم اذ هو مساو له وقد كان كل واحد
من خطي ح ه ط ك معلوما يكون لذلك خط ه ط معلوما وخط ب ط معلوم وزاوية //
ب ط ه معلومة فكل واحد من زاويتي ب ه ط ه ب ط معلومة وضلع ه ب معلوم ومن اجل ان
زاوية ط ه ح معلومة وهي بعد الكواكب من البعد الاقرب في وقت الرصد تكون زاوية ب ه ح
كلها معلومة بقي زاوية د ه ب معلومة وضلعا د ه د ب معلومان فكل واحد من زاويتي
ه ب د ه د ب معلومة فيكون جميع زاوية د ب ط معلومة ومن اجل ان زاوية ه د ب معلومة
بقي زاوية ز د ب معلومة وكل واحد من ضلعي ز د د ب معلوم فكل واحد من زاويتي د ز ب
د ب ز معلومة فزاوية ا ز ب معلومة وهي بعد مركز فلك التدوير في وقت الرصد من نقطة
البعد الابعد ولذلك زاوية د ب ط قوسها ايضا معلومة فيكون جميع زاوية ز ب ط معلومة
بقي زاوية ز ب ط ايضا معلومة وهي بعد الكوكب عن نقطة البعد الابعد الوسط لفلك التدوير
في وقت الرصد ايضا يكون معلوما وذلك ما اردنا ان نبين ١ وقد كان موضع الكوكب
الوسيط في الطول والاختلاف في وقت الحال الثالثة التي كانت على ما مر معلوما فتحقق
ما بين الزمانين وقسم عليه عدد الدورات المركز فلك التدوير وعدد عودات الكوكب في فلك
تدويره والفضلات الزائدة فخرج مقدار حركة الكوكب الدورية في الطول والاختلاف ووجد حركة
الاختلاف في اليوم الواحد اما الرحل فسبع وخمسون دقيقة وسبع ثوان وثلث واربعون ثالثة
واحدى واربعون رابعة وثلث واربعون خامسة واربعون سادسة [illegible] واما المشترى
فاربع وخمسون دقيقة وتسع ثوان وثالثتان وستة واربعون رابعة وستة وعشرون خامسة ١

وأما المريخ فسبع وعشرون دقيقة وأحد وأربعون ثانية وأربعون ثالثة وسبع عشرة رابعة وعشرون
خامسة وثمان وخمسون سادسة له. وأما الزهرة فست وثلاثون دقيقة وسبع وخمسون ثانية وخمس وعشرون
ثالثة وثلث وخمسون رابعة وإحدى عشرة خامسة وثمان وعشرون سادسة له. وأما عطارد فثلاثة
أجزاء وست دقائق وأربع وعشرون ثانية وست ثوالث وسبع وخمسون رابعة وخمس وثلاثون
خامسة وخمسون سادسة له. ثم إنه ينقص من حركة الشمس الوسطى في اليوم حركة كل واحد من الكواكب الثلاثة
فبقي حركة الطول. فحصل ذلك أما زحل فدقيقتان
وثلث وثلاثون ثالثة وإحدى وثلاثون رابعة وثمان
وعشرون خامسة وإحدى وخمسون سادسة. وأما
للمشتري فأربع دقائق وتسع وخمسون ثانية وأربع
عشرة ثالثة وست وعشرون رابعة وست وأربعون
خامسة وإحدى وثلاثون سادسة له. وأما المريخ
فإحدى وثلاثون دقيقة وست وعشرون ثانية وست وثلاثون ثالثة وثلث وخمسون رابعة
وإحدى وخمسون خامسة وثلاثون سادسة. فهذا ذلك ما أردنا أن نبين له في تحصيل حركات الكواكب
في الطول والاختلاف. ولما أراد أن يعلم في وقت ملك بخت نصر مواضع الكواكب الثلاثة
في الطول وفي الاختلاف أخذ الزمان الذي بين ملك بخت نصر وبين وقت الرصد القديم وحققه
وعلم ما يجب له من أدوار الطول والاختلاف وأسقط ذلك من مواضع الكواكب في وقت
ذلك الرصد فعلم بذلك موضع الكوكب الأوسط في الطول والاختلاف في وقت ملك
بخت نصر فوجد موضع زحل في الطول على ست وعشرين جزءا وثلث وأربعين دقيقة من الحمل
وفي الاختلاف على أربعة وثلثين جزءا ودقيقتان من البعد الأبعد وموضع المشتري في الطول
على أربعة أجزاء وإحدى وأربعين دقيقة من الميزان وفي الاختلاف على قمو د من البعد الأبعد
وموضع المريخ في الطول على ح لد من الحمل وفي الاختلاف على سكز كح من البعد الأبعد ولذلك
حصل مواضع أوجات هذه الكواكب في ذلك الوقت فصار أوج زحل في كز مه من العقرب ه
والمشتري على يط كط من العذراء والمريخ على كو كح من السرطان والطريق في وجود هذه المطالب

لأن حركة الاختلاف والطول مثل وسط الشمس

في هذه الكواكب الثلثة العلوية طريق واحد لا يختلف في شيء البتة ولذلك رأينا ان نذكر امرها
مجملا كيلا نطيل الكلام فيما لا منفعة فيه والله المستعان تمت المقالة السابعة من هذا الكتاب

المقالة الثامنة في وقوف الكواكب الخمسة ورجوعها

بلغت

انه لما كان بهذا الاصل قد استخرج وقوف الكواكب على انه ليس له الا اختلاف واحد فقط //
وهو الذي بالقياس الى الشمس ولما كان لهذه الاختلاف ثبتنا وقوعه على كل واحد من الاصلين اعني
اصل الفلك الخارج المركز واصل فلك التدوير احتاج الى ان يقيم البرهان على تشابه حال الوقوف
وزمانه في كل واحد من الاصلين وانا اختصار ذلك اذ ليس بنا حاجة الى التطويل والتشعيب
بما قد تحققنا انه باطل وان الامر في الكواكب على خلافه وذلك انه قد برهن ان للكوكب اختلافين
احدهما على الفلك الخارج المركز والثاني على فلك تدويره فلنقدم الان ما يحتاج تقديمه
في استخراج موضع الوقوف للكوكب على ان له اختلافين فيما نعلم فاقول انه لما
كان قد القى في كل واحد من هذه الكواكب الخمسة ان يكون نسبة نصف قطر فلك تدويره الى الخط
الذي بين مركز فلك البروج والبعد الاقرب من فلك التدوير اعظم من نسبة حركته الوسطى
في الطول الى حركته في الاختلاف وجب ان يكون الكوكب يعرض في موضع ما من فلك تدويره
ان يرى واقفا ثم يرى بعد ذلك راجعا زمانا ثم يعود الى وقوف ثان ثم يستقيم وان يكون نقط
وقوفه هي النقط التي يقطع عليها الفلك التدوير عند قربه للاقرب الخط الخارج من مركز
فلك البروج الذي يكون نسبة نصف ما يقع منه في فلك التدوير الى ما يقع منه خارجا عنه
كنسبة الحركة الوسطى في الطول الى حركة الاختلاف ولكي يسهل تصور ما ذكرنا نمثل لذلك مثالا
فنجعل فلك التدوير دائرة اح حول مركز ك ومركز فلك البروج نقطة ه ونصل ه ح د ا
وقد القى في كل واحد من هذه الكواكب الخمسة ان يكون نسبة خط د ح الى خط ح ه اعظم
من نسبة حركة مركز فلك تدويره الى حركته في فلك تدويره واذا كان ذلك كذلك ممكن ان نخرج
من نقطة ه خط ه ز ب ويكون نسبة نصف خط ب ز منه الى خط ه ز كنسبة حركة مركز
فلك التدوير الى حركة الكوكب في فلك التدوير فاقول ان الكوكب اذا كان على نقطة ز خيل
للناظر انه واقف وذلك انا اخرجنا خطا اخر في النصف الثاني من فلك التدوير على هذه

حركة الطول حركة مركز التدوير على الحامل وحركة الاختلاف حركة الكوكب على المدور

البتة كان حد هـ ط ك حل الينا ايضا اذا صار على نقطة ك انه واقف وانه في جميع قوس ز ح ك
راجع وفي جميع قوس ط ا ز مستقيم وهذا يكون بان يبين ان
كل قوس تتصل من لدن نقطة هـ ز الى جهة ح ومن نقطة
ك الى جهة ح انما هي قوس رجوع للكوكب وان كل
قوس تتصل الى جهة ا من كلتي النقطتين يكون قوس
استقامة ولذلك يلزم ان يكون الكوكب اذا صار على
نقطتي ز ك حل الينا انه واقف فذلك ما اردنا ان نبين ه



فلنقدم لبيان ذلك ما يجب تقديمه فاقول انه اذا كان مثلث
ا ب ج وكان ضلع ب ج اطول من ضلع ا ج وفصل من ضلع ب ج الاطول
خط ليس باصغر من خط ا ج وهو خط ج د فان نسبة خط ج د المفصول
الى خط ب د الباقي يكون اعظم من نسبة زاوية ب منه الى زاوية ج برهانه ان نصل خط ا د
ونخرج من نقطة ج خطا موازيا له وهو خط ج ز ونخرج خط ا ب حتى يلقاه على نقطة ز ونخرج
خط ا ه موازيا لخط ب ج فمن اجل ان خط د ج ليس باصغر من خط ا ج يكون خط ا ه ليس
باصغر من خط ا ج فان جعلنا نقطة ا مركزا وقدرنا ببعد ا ه وادرنا دائرة ح ه ط فهي تمر بنقطة
ج او خارجا عنها ومن اجل ان خط ج د ليس باصغر من خط ا ج يكون خط ا ب اطول من خط ب د
فزاوية ا د ب اعظم من زاوية ب ا د فزاوية ا ه د اعظم من زاوية ا ز ه فخط ا ز اطول من خط
ا ه فيقع نقطة ح من دائرة ه ح ط فيما بين نقطتي ا ز فنسبة مثلث ا ز ه الى مثلث ا ه ج اعظم من
نسبة قطاع ا ح ه الى قطاع ا ه ج لكن نسبة مثلث ز ا ه الى مثلث ه ا ج كنسبة خط ز ه الى خط
ه ج ونسبة قطاع ا ح ه الى قطاع ا ه ج هي كنسبة زاوية ح ا ه الى زاوية ه ا ج

مصادرة الخامس عشر



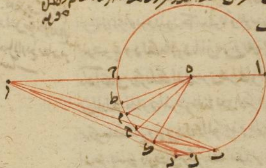
ومن اجل ان خط ا ه مواز لخط ب ج يكون زاوية ح ا ه مثل
زاوية ا ب ج وزاوية ه ا ج مثل زاوية ا ج ب فنسبة
خط ز ه الى خط ه ج اعظم من نسبة
زاوية ج ب ا الى الزاوية

اجب فنسبة اذا خط دا الى خط اب اعظم من نسبة زاوية جبا الى زاوية اجب فنسبة اذا
خط جد الى خط دب اعظم من نسبة زاوية ابج الى زاوية اجب وذلك ما اردنا بيانه
واذ قد وطئ ذلك فلنعد دائرة احـ فلكا تدور الكوكب حول مركزه ولتكن نقطة ا مركز
فلك البروج و~~لتكن نقطة ب مركز فلك التدوير~~ ولنكن قطر اه ب د لمركز فلك البروج ولكن
نسبة نصف خط اح الى خط حد اعظم من نسبة سرعة مركز فلك التدوير الى سرعة الكوكب في
فلك تدويره كما هي في الكواكب الخمسة ولنخرج من مركز فلك البروج خطا يقطع فلك
التدوير حتى يكون نسبة نصف ما يقع في داخل الدائرة الى ما يقع منه خارجها كنسبة سرعة الكوكب
فلنكن ذلك الخط هو خط بهز ز فاقول ان الكوكب اذا صار على نقطة ح من فلك التدوير
رئي واقفا وانه ان فصل من لدن نقطة ح الى جهة البعد الابعد قوسا باي قدر كانت فانها
تكون قوس استقامة اعني انه اذا كان الكوكب فيها رئي مستقيما وان فصلت في جهة البعد الاقرب
كانت قوس رجوع اعني انه يرى فيها راجعا فلنفصل اولا قوس كح من جهة البعد الابعد
ونصل خط زكل ونصل كه كب فيكون مثلث زكب ضلع زب منه اعظم من ضلع
بك ونصل من ضلع زب خطا ليس باصغر من ضلع بك وهو خط بح فنسبة خط بح
الى حز اعظم من نسبة زاوية ز الى مثل زاوية ب لكن زاوية حه ك مثلا زاوية ب فنسبة
نصف خط بح الى خط زح اعظم من نسبة زاوية ز الى زاوية ه ك فليكن كنسبة
زاوية ب زه الى زاوية حه ك ولما كانت نسبة نصف خط بح الى خط زح كنسبة
سرعة مركز فلك التدوير الى سرعة الكوكب تكون نسبة سرعة فلك التدوير الى سرعة الكوكب
كنسبة زاوية ب زه الى زاوية حه ك لكن زاوية حه ك هي سرعة الكوكب في فلك تدويره
وزاوية ب زه هي سرعة فلك التدوير فالزمان الذي يقطع فيه الكوكب قوس كح من فلك
التدوير يقطع فيه مركز فلك التدوير زاوية ب زه فيرى الكوكب مستقيما بمقدار زاوية كزه
التي هي فضل زاوية ب زه على زاوية ب زك وان فصلت قوس حم الى جهة البعد الاقرب
ووصلنا خط زمر بمر ... فيكون مثلث بزمر ضلع ب ز منه اعظم من ضلع زمر
وقد فصل خط زح ليس باصغر من خط زمر فنسبة خط زه الى خط حب اعظم من

سرعة مركز فلك التدوير الى ح

لان مركز التدوير اذا تحرك الى المشرق بقدر زاوية ب زه وتحرك الكوكب الى المغرب حين حصل بقدر زاوية كزه فيكون معها بعددها

بين زاوية ب د ه الى زاوية ب ز ه واذا قلبنا تكون نسبة خط ب ح الى خط ح د اصغر من نسبة
زاوية ب ز ه الى زاوية ب د ه فنسبة نصف خط ب ح الى خط ح د اصغر من نسبة زاوية ب ز ه
الى ضعف زاوية ب د ه فنسبة سرعة فلك التدوير الى سرعة الكوكب اصغر من نسبة زاوية ب ز ه
الى زاوية ح ه ط فليكن نسبة زاوية ب ز ه الى زاوية ح ه ط كالزمان الذي يتحرك فيه مركز فلك
التدوير زاوية ب ز ه يتحرك فيه الكوكب قوس ح ط من فلك التدوير فيرى راجعا بمقدار
الزاوية التي يوترها عند المركز لفلك البروج قوس ط م من فلك التدوير وذلك ما اردنا بيانه وهذه صورته
واذ قد تبينت هذه الاشيا فلنا خذ بعد ذلك في تبيين
مقادير ازمان الرجوع في كل واحد من الكواكب



الخمسة ولما كانت حركة الكوكب الدورية في الطول
تختلف بحسب اختلاف ابعاد مركز فلك التدوير
من مركز فلك البروج وبحسب اختلاف هذه
الحركة تختلف زمان الرجوع فلنبين مقدار ذلك
اولا اذا كان مركز فلك التدوير في وقت الحال التي يمر طرف الليل في الحال الاوسط من
الخارج المركز حيث تكون حركة الكوكب في الطول الدورية في غاية القرب حركته التي يرى
بحسب مركز البروج على هذه الصفة لتكن الفلك الحامل لمركز فلك التدوير دائرة ا ب
وليكن مركز فلك التدوير عليها في البعد الاوسط وهو نقطة ا وفلك التدوير دائرة د ه
ولنخرج خط ب ح ا لمركز فلك التدوير وهو نقطة ا ولمركز فلك البروج وهو نقطة ح ولتكن
نسبة خط ه د الى خط د ح كنسبة حركة الكوكب في الطول الى حركته في الاختلاف الدورتان
ولنصل خط ا د وخط ح د ونخرج من نقطة ا على خط ز ه عمودا ا ك فمن اجل ان نسبة خط ه د الى خط
ح د معلومة اذ هي كنسبة حركة الكوكب في الطول الى حركته في الاختلاف الدورية تكون
ايضا نسبة خط ه ح الى خط ح د معلومة والسطح الذي يحيط به خطا ه ح ح د معلوم اذ هو مساو للسطح
الذي يحيط به خطا د ح ح ا المعلومان فكل واحد من خطي ه ح ح د معلوم بالمقدار الذي
به نصف قطر ا د معلوم وخط د ك معلوم بذلك المقدار وكذلك كان كل واحد من خطي

حاشية
المراد من حركة التدوير
سبته لا مركزه
والمركز نسبته الى مركز العالم
اي مركز التعديل على الاوسط
او بعضه حتى يصير معه الاربا

د ا ح ط انها معلوم بتلك المقدار يكون انها خط ا ك معلوما فزاوية ح معلومة وكذلك
يكون زاوية د ا ك معلومة فزاوية ح ا د معلومة والزمان الذي يتحرك فيه الكوكب قوس ز ح من فلك
التدوير يتحرك فيه مركز فلك التدوير زاوية اصغر من زاوية ح على ما تقدم وهي الزاوية التي
تكون بين مركز فلك التدوير ونقطة المحاذاة الاوسط في كل واحدة قبل الوقوف ويكون الزمان
الذي يتحرك فيه الكوكب بالطول المدرك تلك الزاوية
معلوما وهو نصف زمان الرجوع ويكون الفضل
بين تلك الزاوية وزاوية ح معلوما وهو نصف قوس
الرجوع وذلك ما اردنا ان نبين وبهذه صورته
فاذا كان مركز فلك التدوير في غير المحاذاة الاوسط
من الفلك الخارج المركز علمنا بعد مركزه من
مركز فلك البروج في ذلك الموضع وعلمنا مقدار تفاضل دوائر الاختلاف التي من قبل الخارج
المركز هناك فان كان مركز فلك التدوير في القسم من الخارج المركز الذي يحله المحاذان الاوسطان
الذي في وسطه نقطة البعد الابعد نقصنا ذلك الفاضل الذي لدوائر الاختلاف هناك من الحركة
الوسطى في الطول وان كان في القسم الثاني منه اعني الذي في وسطه نقطة البعد الاقرب زدنا
ذلك الفاضل على الحركة الوسطى فما كان بعد الزيادة والنقصان فهو مقدار حركة الطول المرئية
في ذلك الموضع فاخرجنا الخط من مركز فلك البروج الذي يقطع فلك التدوير على نسبة تلك
الحركة المرئية الى حركة الاختلاف واستعملنا العمل الذي تقدم انه اخرج لنا نقطة الوقوف للكوكب
ومقدار زمانه ورجوعه في ذلك الموضع وجميع ما عمله بطلميوس في استخراج موضع وقوف
الكوكب ومقدار زمان رجوعه اذا كان مركز فلك التدوير في غير المحاذاة الاوسط من الخارج خطا
وذلك انه اخرج الخط القاطع لفلك التدوير على ان يكون نسبة نصف ما يقع منه في فلك التدوير
الى ما يقع منه خارجا عنه كنسبة حركة الطول المرئية الى حركة الاختلاف المرئية ولكن يجب
ان يكون الا كنسبة حركة الطول المرئية الى حركة الاختلاف الدورية لا المرئية ونحن في ذلك
من الخطا ما نبينه فيما بعد ولذلك ذانا ان جميع ما عمله في هذا المعنى يتبين خطاه فيه

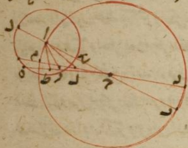
لانه عرف
القوس وكان
قد عرف في نصف
والصح ح ر نقطة
تحصل الاربع مقادير
متناسبة

حاشية
الحركة المرئية في
المعدلة والدورية
غير معدلة

202

فنقول انه لما تبين له مقدار الزاوية التي عند مركز فلك التدوير بين نقطة المجاز الاوسط من
الخارج وكل واحدة من نقطتي الوقوف امكنه تعديل حركتي الكوكب في الطول والاختلاف المرئيتان
اذا كان الكوكب نحو البعد الابعد او الاقرب من الخارج المركز حتى يستخرج بذلك مقدار زمان الرجوع
للكوكب اذا كان في الحال التي يمر طرف القطر على احدى نقطتي البعد الابعد او الاقرب من الخارج
فليكن ذلك في البعد الابعد او الاعلى لهذه الصفة ليتكلم على مثل هذه الصورة المتقدمة لخط المار بالبعد
الابعد والاقرب خط م ح د وليكن على حركة الحركة المتوالية نقطة ك والبعد الابعد نقطة م والبعد
الاقرب نقطة د وليكن بعد مركز فلك التدوير وهو نقطة آ من نقطة م التي هي البعد الابعد كبعد
من نقطة المجاز الاوسط في وقت الوقوف وهي زاوية م ح آ فنعلم من هذه الزاوية مقدار بعد مركز
فلك التدوير من مركز فلك البروج وهو خط آ ح ونعلم ايضا مقدار زاوية ح آ ك التي هي زاوية
الاختلاف وزاوية آ ك م وهي زاوية الطول الدورية فنقسم زاوية ح آ ك على عدد اجزاء آ ك م زاوية م
م ح فهو حصة الاختلاف لكل الواحد من الطول الدوري فنضرب ذلك في الواحد من الطول الدوري
او نزاد على ما يخص لذلك الجزء من حركة الاختلاف الدورية ما كان بقدر الزيادة او النقصان فهو حركة
الكوكب المرئيتان في الطول والاختلاف فنخرج بعد آ ح ثم نجعل نسبة نصف خط ه ز الى خط
ح ز كنسبة تلك الحركة المرئية في الطول الى تلك الحركة المرئية في الاختلاف ونبين كما تبين مقدار
زاوية د آ ح ومقدار زاوية آ ح د ثم نعلم ما يخص لزاوية د آ ح من اجزاء الطول الدوري فنسبة حركة
الطول الدورية الى حركة الاختلاف المرئية ما كان من اجزاء الطول الدوري فنحفظه ولما كانت بحسب
زاوية آ ح م ليست على الحقيقة بعد مركز فلك التدوير من نقطة البعد الابعد في وقت الوقوف
وانما هي زاوية البعد عن المجاز الاوسط اذ هذه الزوايا تختلف بحسب اختلاف بعد مركز فلك
التدوير من مركز فلك البروج. وكانت نسبة الحركة المرئية في الطول الى الحركة المرئية في الاختلاف
تتغير بحسب تغير بعد مركز فلك التدوير من البعد الابعد وكانت هذه الاجزاء من الطول الدوري
المحفوظة انما استخرجت بحسب النسبة الماخوذة في بعد زاوية آ ح م فصار يستخرج زاوية الاختلاف
لتلك الاجزاء المحفوظة التي هي نظير زاوية ح آ ك وننقصها من اجزاء زاوية د آ ح التي هي اجزاء الاختلاف
المرئية اذا كان مركز فلك التدوير في حد البعد الابعد فما بقي فهو اجزاء الاختلاف الوسطى

وهو بعد الكوكب في وقت الوقوف من نقطة البعد الأقرب المبينة من فلك التدوير فيعلم ما يجب لذلك
من حركة الطول الدورية بحسب نسبة الحركة الوسطى فما كان فهو أجزاء البعد المبينة لمركز فلك
التدوير من نقطة البعد الأبعد على البروج في وقت الوقوف وهي الأجزاء التي يتحركها مركز
فلك التدوير بحركته المستوية من وقت الوقوف إلى وقت الحال التي تتم طرفي الليل أعني وسط
زمان الرجوع والزمان الذي يتحرك فيه مركز فلك التدوير ذلك وهو نصف زمان الرجوع معلوما



فيكون نصف زمان الرجوع معلوما ثم ننقص أجزاء ذلك
البعد المبينة زاوية الاختلاف حالي فهو بعد مركز فلك
التدوير من البعد الأبعد حسب مركز فلك البروج ننقص
ذلك من أجزاء زاوية اجر فما بقي فهو نصف أجزاء
الرجوع فيكون ذلك أيضا معلوما ك وتمثل هذا الطريق
نعتمد عليه في استخراج هذه الأزمان في البعد الأقرب من الخارج المركز وفي ساير أجزاء الفلك
الخارج المركز إلا أنه يطلب التسهل في العمل ركبت لذلك جداول نستخرج لذلك بها أزمنة
الرجوع من جميع أجزاء الفلك الخارج المركز أزمنة الرجوع في هذه الثلثة الأبعاد أعني المجاز
الأوسط والبعد الأبعد والبعد الأقرب على البروج فانشأنا ذلك ما عملنا في دوائر بعد
نقطة فلك التدوير الذي يكون عند مركز فلك البروج وذلك أنه استخرجنا منه الدقائق
من ستين دقة التي نسبت فصول أبعاد مركز فلك التدوير من مركز فلك البروج بعضها إلى
بعض وذلك ما أردنا أن نبين فيحصل له بعد العمل مقادير أيام الرجوع كله أما الكوكب زحل
في أعظم بعده من الأرض فمائة وأربعون يوما وثلثا يوم وفي بعده الأوسط مائة يوم وثمانية وثلثون يوما
وفي أصغر بعده مائة يوم وستة وثلثون يوما لو وأما الكوكب المشتري في أعظم بعده فمائة وثلثة
وعشرون يوما وفي بعده الأوسط مائة يوم وعشرون يوما وفي أصغر بعده مائة وثمانية عشر يوما
وأما الكوكب المريخ في أعظم بعده فثمانون يوما وفي بعده الأوسط ثلثة وسبعون يوما وفي أقرب بعده
أربعة وستون يوما ونصف يوم وأما الكوكب الزهرة في أعظم بعده فثلثة وأربعون يوما وفي بعده
الأوسط أحد وأربعون يوما وثلثا يوم وفي أصغر بعده أربعون يوما وثلثا يوم وأما الكوكب عطارد

حاشية
أي التعديل

أعني نفسه التعديل
ال

وفي اعظم بعده واحد وعشرون نوعا وفي بعده الوسط اثنان وعشرون نوعا ونصف وفي اصغر بعده
ثلثة وعشرون نوعا وجميع ما اتينا به في هذه المقالة من استخراج مواضع الوقوف للكواكب اذا كان
مركز فلك التدوير في البعد الابعد والاقرب من الخارج المركز خطا وذلك انه حصل بينه خط
ظاهر من الشكل المتقدم الى خط ح ز نسبة الحركة المرئية في الطول الى الحركة المرئية في الاختلاف
اعني الى حركة الكوكب في فلك تدويره بعد زيادة زاوية الاختلاف الذي من قبل الخارج المركز
او نقصانها منها وبنا الامر على ان نقطة ز تكون نقطة الوقوف للكوكب وليس الامر كما ذكروا انما تكون
نقطة الوقوف للكوكب النقطة التي يفصلها من فلك التدوير الخط الخارج على نسبة حركة الطول
المرئية الى حركة الاختلاف الدورية لا الى حركة الاختلاف المرئية وذلك انه قد تبين بالبرهان
الصحيح انه اذا اخرج من مركز فلك التدوير خط يقطع فلك التدوير ويكون نسبة نصف ما يقع
منه في فلك التدوير الى ما يقع منه خارجا عنه كنسبة الزاوية التي يوترها مركز فلك التدوير
عند مركز فلك البروج في زمان ما الى الزاوية التي يقطعها الكوكب عند مركز فلك تدويره في
ذلك الزمان فان تلك النقطة التي يقطع عليها هو الخط لمحيط فلك التدوير عند القرب الاقرب
منه هي النقطة التي يظهر منها للكوكب وقوف فانه بين ان كل قوس يفصل من فلك التدوير من لدن
تلك النقطة الى جهة البعد الابعد فهي قوس استقامة للكوكب وكل قوس يفصل الى جهة البعد
الاقرب فانها قوس رجوع وهذا البرهان على العموم كان مركز فلك التدوير حيث كان من محيط
الفلك الخارج المركز لحصوله في الفلك الخارج المركز موضع فان اخرج ز الى فلك التدوير
خط ا ض يقطع ويكون نسبة نصف ما يقع منه داخل فلك التدوير الى ما يقع منه خارجه
كنسبة تلك الزاوية التي عند مركز فلك البروج الى الزاوية التي عند مركز فلك التدوير بزيادة
زاوية الاختلاف عليها او نقصانها منها كما ذكر فيكون تلك النقطة ايضا بعد
وقوف الكوكب فيكون في فلك التدوير نقطتان كل واحدة منها تحدد وقوف الكوكب فيكون
القوس من فلك التدوير التي فيما بين النقطتين بالاضافة الى النقطة الواحدة قوس استقامة
وبالاضافة الى النقطة الاخرى قوس رجوع واذا كان الكوكب في تلك القوس يجب ان يكون
مستقيما وراجعا في حالة واحدة وهذا ابين اشنع المحال فلم يجز ذلك في استخراج نقطة

وقوف الكوكب اذا كان في غير المدار الاوسط من الخارج المركز ان يكون الكوكب بعد ذلك
مستقيما فيرى راجعا ان يكون بعد ذلك راجعا فيرى مستقيما ولذلك صرنا عليه وهو في استخراج
ابعاد نقط الوقوف للكوكب من البعد الاقرب المرئي اذا كان مركز فلك التدوير على غير
هذه النقط الاربع اعني البعد الابعد والاقرب ونقطتي المدار الاوسط وذلك انه ذكر كيف
يستخرج هذه الابعاد من الابعاد التي يستخرجها لنقط الوقوف اذا كان مركز فلك التدوير
على هذه النقط الاربع بان جعل نسبة التفاضل في اجزاء هذه الابعاد التي تكون لنقط الوقوف بحسب
تفاضل ابعاد مركز فلك التدوير من مركز فلك البروج وذلك انه ذكر في النوع السابع من
هذه المقالة انه يجب لهذه الابعاد خاصة ان تختلف في المواضع وهذا الامر لا يصح بل
قد يجد خلاف ذلك من انه يمكن ان يصغر ابعاد مركز فلك التدوير من مركز فلك البروج
ولا يصغر ابعاد نقط الوقوف من البعد الاقرب المرئي وذلك انا ان جعلنا فلك التدوير
دائرة اب حول مركز د ومركز فلك البروج نقطة ه ونصل خط ادهز ونخرج خطي ب ح
على ان يكون نسبة نصف خط ب ح الى خط ح ه كنسبة حركة الطول المرئية الى حركة الاختلاف
الدورية فيكون نقطة ح نقطة الوقوف للكوكب لبعد ه د ونخرج من نقطة ب خطا موازيا
لخط اه وهو خط ب ز ونعلم على قوس ب ح ز نقطة ح ونصلها بنقطة ح خط ح ح
ونعمله حتى يلقى خط اه على نقطة ط فمن اجل ان خط ب ز مواز لخط اه يكون مثلثا ب ح ك
ه ح ط متشابهين فيكون نسبة خط ب ح الى خط ح ه كنسبة خط ك ح الى خط ط ح فيكون
نسبة خط ح ح الى خط ط ح اعظم من نسبة خط ب ح الى خط ه ح فان عاد مركز فلك التدوير
في جوف الفلك الخارج المركز بعد من مركز فلك البروج فيجعل من نقطة ط اعني لخط د ط
كان يمكن ان يكون نقطة ح نقطة الوقوف للكوكب في ذلك البعد اعني بعد د ط كما هي له
في بعد د ه ويكون بعدها من نقطة البعد الاقرب المرئي الذي هو نقطة ... بعينها سواء وذلك
انه كلما صغرت ابعاد مركز فلك التدوير من مركز فلك البروج عظمت الحركة المرئية في الطول
فيكون نسبتها الى حركة الاختلاف في الابعاد الصغرى اعظم من نسبتها في الابعاد العظمى
فلهذا لذلك ان يكون نسبة الخطوط التي تخرج من مركز فلك البروج التي تعرض في محيط فلك

التدوير للكوكب على تلك السبيل اعني ان يكون نسبة ما يقع في فلك التدوير من الخطوط المخرجة
للابعاد القصيرة الى ما يقع منها خارجا فلك التدوير اعظم من نسبة ما يقع منها في الابعاد العظمى
الى ما يقع خارجا كما تبين في ان نسبة خط ح ج الى خط ج ك اعظم من نسبة خط ب ح الى خط ح ه
واذا كان ذلك كذلك فممكن ان يكون نقطة ح نقطة وقوف البعد المساوي لخط ط د فيكون قد



تعرفت ابعاد مركز فلك التدوير من مركز فلك البروج
ولم تتغير ابعاد نقطة الوقوف من نقطة البعد الاقرب
المرئي واذا كان ذلك كذلك فالحرجة اذ اذا عيه
الى استخراج نقطة الوقوف للكوكب في كل جزء من
هذا الخارج المركز كما استخرجناها من العلم فيعلم
بعدا نقطة الوقوف من نقطة البعد الاقرب وهو المطلوب
ولذلك انما صرنا عليه ولهم في ان اضعف لها جزاء من فلك التدوير التي بين موضع الوقوف
وبين القوس الاقرب المرئي فكان ذلك على بعد موضع الوقوف الثاني وهذا لا يصح الا
بان يكون مركز فلك التدوير في وقت الحال التي يمر طرف الليل على احد المحاذين الاوسطين من
الخارج المركز واما متى كان مركز فلك التدوير في القسم من الخارج المركز الذي فيه البعد الابعد
او في القسم الذي فيه البعد الاقرب اعني القسمين اللذين يحدهما المحاذيان الاوسطان فليس يصح
ذلك وذلك انا ان جعلنا فلك التدوير دائرة ا ح حول مركز د ومركز فلك البروج نقطة
ه ومركز الحركة المستوية نقطة ح والبعد الابعد نقطة ا وجعل مركز فلك البروج مركز فلك التدوير
لخط ا د ح وليكن الكوكب في جوه الاول على نقطة ب وليكن مركز فلك التدوير فيما بين
نقطة البعد الابعد والمحاذي الاوسط فيلزم لذلك ان يكون نقطة ح التي هي البعد الاقرب المرئي
ينقل بحركة مركز فلك التدوير الى ضد حركة الكوكب فليتحرك الى ان يصير الكوكب في الحالة التي
يمر طرف الليل فوق ح م فيكون نقطة م هي النقطة التي يعم ما بين موضعي الوقوف بنصفين
لان الكوكب اذا صار الى نقطة الوقوف الثاني بحركة بقطع البعد الاقرب قوسا مساوية لقوس
ح م وهي قوس م ب ويكون بعد نقطة الوقوف الثاني من نقطة ب مثل بعد نقطة الوقوف الاول

من نقطة ح فيلزم لذلك ان يكون نقطة م هي نصف ما بين موضعي الوقوف تنصيف لا نقطة ح كما زعم
بطلميوس لذلك ان يكون ضعف قوس ب ح يزيد في هذا الموضع على بعد ما بين موضعي الوقوف بضعف
قوس ح م التي هي قوس ح ه فيلزم لذلك في هذا الموضع اعني اذا كان مركز فلك التدوير فيما بين
البعد الابعد والمدار الاوسط الاول ان ينقص من قوس ب ح التي هي بعد الوقوف الاول
من نقطة البعد الاقرب المرئي قوس ح م التي هي فضل الاختلاف للقوس التي يقطعها مركز
فلك التدوير في الزمان الذي يقطع فيه الكوكب قوس ب ح على التدوير واما على الحقيقة فقوس
ب م لكنها هي المطلوبة فاذا كان بعد نقصانها اضعفناه فيكون ذلك ما بين موضعي الوقوف
وكذلك يلزم ايضا اذا كان مركز فلك التدوير فيما بين المدار الاوسط الثاني والبعد الابعد واما
اذا كان على احد القسمين اللذين عن جنبي البعد الابعد فانه يلزم ضد ذلك وهو ان يزيد مقدار
قوس ح م على القوس التي بين موضع الوقوف الاول والبعد الاقرب المرئي ويضاعف ذلك
يكون ما بين موضعي الوقوف وهذان الامران اعظم في كوكب المريخ فانه سهل الخطأ فيه ان يكون
بين وقوفه الاول على الحقيقة والاول يكون على علة نحو تسعة ايام وكذلك يكون الوقوف الثاني وذلك
انه ان كان مركز فلك التدوير في الحال التي يميل الطرف الميل على نقطة البعد الابعد كانت
زاوية الاختلاف من قبل الخارج المركز في وقت الوقوف الاول وهي زاوية مركز فلك التدوير
التي يوترها قوس ح م ويكون زاوية الخلاف في الوقوف الثاني الزاوية التي يوترها قوس م ه
ومثلها كل واحد من هاتين الزاويتين في اختلاف كوكب المريخ عن جنبي البعد الابعد من الخارج
المركز جزءا بواحدا وكوكب المريخ يقطع ذلك من فلك تدويره في قريب من تسعة ايام فيلزم لذلك
ان يكون كوكب المريخ على علة راجعا وهو مستقيم من نحو تسعة ايام قبل ابتدائه بالرجوع ويبتدئ
بالاستقامة قبل ابتدائه بها على علة بتسعة ايام اخر فيكون ايام رجوعه على الحقيقة تنقص عن
ما يجب بعلة ثمانية عشر يوما واذا كان في البعد الاقرب من الخارج المركز كان الامر بعكس ذلك
وهذا ظاهر في الوهم فيكون الخطأ فيما بين استقامته ورجوعه الاول قريبا من يوم ومثل ذلك
في الرجوع الثاني فيكون ايام الرجوع بخلاف الايام التي هي على علة قريبا من يومين ونصف
وانا لا اعجب من هذا الرجل كيف جرى عليه الوهم وهو قد اعتنى بهذا المعنى اعني حركة الدرك الافرد

المرى و استخراج نقطة الوقوف الاول في الكواكب اذا كان مركز فلك التدوير في وقت الحال
التي سمى طرف الليل في بعض البعد الابعد والاقرب من الخارج المركز وذكر ذلك ونبه عليه في
هذا النوع السادس الذي استخرج فيه نقوم كوكب عطارد وجعل المثال في ذلك بكوكب الموضع
واغفل في مثل هذا الموضع الذي يمكن ان يدخل فيه من الخطا



هذا المقدار والذي لا شك فيه انه لم يكن له تمرن في
الهندسه لانه لو كان له تمرن لم يذهب عليه مثل هذا ولا
ما ذهب عليه اولا في استخراج نقطة الوقوف الاول
وعند ذلك ما قد نبهنا عليه فيما مضى فسبحان المنفرد بالكمال
ثم انه بعد ذلك اراد ان يرينا كيف يستخرج مقادير
الابعاد العظمى للشمس وكوكبي الزهرة وعطارد في المواضع
المفروضة من فلك البروج بحسب الاصول الموضوعة لها
حتى يعتبر المقادير الموجودة بالارصاد من ذلك اما في الزهرة اولا فعلى هذا الحد لتكن الخط
المار بالبعد الابعد والاقرب خط ا ب ه ولتكن البعد الابعد نقطة آ والاقرب نقطة ه
ومركز فلك البروج عليه نقطة د ومركز الحامل نقطة ح ومركز الحركة المستوية نقطة ب وليكن
فلك التدوير دائرة ط ك حول مركز ز ولتكن الكوكب في اعظم بعده من الشمس على نقطة ك من
من فلك التدوير ونصلها بمركز فلك البروج بخط د ك فيكون هذا الخط مماسا للدائرة
ح ك على نقطة ك ولنخرج الخط مارا الى ما يفرض من فلك البروج ل وهو موضع الكوكب ونريد
ان نعلم كم يكون بعده في هذا الموضع من الشمس فنحتاج اولا ان نعلم موضع الاوج وهو نقطة آ
من فلك البروج في ذلك الوقت فيكون كذلك بعد الكوكب من نقطة الاوج معلوما وهو زاوية
ا د ك ولنصل مركز فلك التدوير بنقطة ط بخط ز ك ونمركز الحركة المستوية بخط ز ب ونمركز
الحامل بخط ز ح ولنخرج من نقطة ح عمودا على نصف قطر ز ك وهو خط ح ل ونخرج منها ايضا
عمودا على خط د ك وهو خط ح ك فمن اجل ان زاوية ا د ك معلومة وزاوية ك قائمة وخط
ح د معلوم يكون ضلع ح ك معلوما وزاوية ك ح د معلومة ومن اجل ان زاوية ك قائمة ولذلك

زاوية ك ه د زاوية ح ك يكون زاوية ك ح ك الباقية فزاوية ك ح د معلومة وخط ك ه مساو لخط

ح ك فهو ايضا معلوم فخط ك د ايضا معلوم وخط ز ح نصف قطر الحامل فيكون زاوية ك

قائمة يكون زاوية ز ح ك معلومة وقد كانت زاوية د ح ك

معلومة فزاوية ز ح ب معلومة وكل واحد من ضلعي ز ح

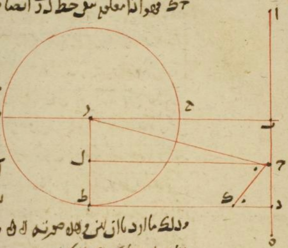
ح ب من مثلث ز ح ب معلوم فزاوية ز ب ح معلومة فتبقى

زاوية ا ب ز معلومة وهذه الزاوية مساوية ابدا لبعد وسط

الشمس من نقطة البعد الابعد فبعد وسط الشمس من نقطة

ا معلوم وكذلك موضعها الحقيقي ايضا وبعد الكوكب من

نقطة ا معلوم فبعده من موضع الشمس الحقيقي ايضا معلوم



وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته ك ك واما في كوكب عطارد فلتعرض الموضع على حالها خلا

انا نجعل نقطة ح مركزا للحركة المستوية ونقطة ب مركزا المدير لمركز الحامل والفلك الحامل دائرة

ه ح ف حول مركز ح ولا نحتاج في استخراج مقدار زاوية ا ح د من زاوية ا د ط اذا كانت مفروضة

الى معرفة مقدار بعد مركز فلك التدوير من احد المراكز الثلثة اعني مركز المدير للحامل ومركز

الحركة المستوية ومركز فلك البروج وذلك لانا نعلم الان انا نعلم مقدار زاوية ا ح د فلذلك لسنا

متى فرضنا سير هذا الكوكب الحقيقي من فلك البروج يكون سيره الوسط معلوما ومتى فرضنا

سيره الوسط اعني زاوية ا ح ز فان سيره الحقيقي يكون معلوما فلذلك اضطررنا في معرفة

مقدار اعظم بعده من الشمس في الموضع المفروض من فلك البروج الى ان نعرض نقطتين من فلك

البروج اذا كان وسط الشمس فيهما يكون موضع الكوكب في بعده الاعظم من الشمس فربما كان

في النقطة المفروضة احدهما مجاورا لها والاخر منفصلا عنها فنستخرج بالتقريب ما يحصل بين

البعدين العظيمين مقدار البعد الاعظم للكوكب اذا كان في النقطة المفروضة من فلك البروج

على هذه الصفة فليكن فلك البروج دائرة ا د ه ولتكن النقطة التي نريد ان نعلم اعظم بعد

الكوكب منها نقطة ك ونصل خط د ك فتكون زاوية ا د ك معلومة ولتكن زاوية ا د م معلومة

ونقطة م النقطة التي اذا كان وسط الشمس عليها كان الكوكب في بعده الاعظم قريبا من نقطة ك

حاشية
اعني بعد الصباحي
والمسائي

اما مجاورا لها واما مقصرا عنها فليكن اولا مقصرا عنها ولنصل خطوط هز هح دز فلان
زاوية ادبه معلومة وهي مساوية لزاوية احز فزاوية احز معلومة وهي مساوية لزاوية ابع فمثلث
هبح زاوية ب منه معلومة وكل واحد من ضلعي به هح معلوم بالمقدار الذي به خط هز
الذي هو نصف قطر الحامل سوف يكون ضلع هح معلوما بذلك المقدار وكل واحد من زاويتيه
الباقيتين معلومة فزاوية هحز من مثلث هحز معلومة وكل واحد من ضلعي هح حز معلومة
يكون ضلع حز معلوما بالمقدار الذي به نصف قطر الحامل ستون ومن اجل ان مثلث دحز كل
واحد من ضلعي حز حد منه معلوم وزاوية دحز منه معلومة يكون ضلع دز منه معلوما وزاوية
ادز منه معلومة ومن اجل ان مثلث دزط زاوية ط منه معلومة لانها قائمة وكل واحد من
ضلعي زط زد منه معلوم يكون زاوية زدط منه معلومة فزاوية ادط كلها معلومة فاذا كان
بعد وسط الشمس زاوية ادبه المفروضة كان موضع الكوكب من فلك البروج في البعد الاعظم
من وسط الشمس معلوما ولذلك يكون البعد الاعظم من الشمس معلوما فزاوية طدك معلومة وهي
الزاوية التي تنقص بها الكوكب عن نقطة ك المفروضة ولذلك تعرض ايضا زاوية ادك معلومة
وهي زاوية بعد وسط الشمس الذي يكون الكوكب
فيه في البعد الاعظم فيبين ان نقطة ك المفروضة
من فلك البروج مجاورا لها ولنكن الكوكب
في ذلك البعد على نقطة قه ونبين كما تقدم
مقدار زاوية ادقه فيكون بعد الكوكب الاعظم
من الشمس معلوما فزاوية قه دك وهي التي بها
يجاوز الكوكب نقطة ك المفروضة معلومة فاذا
اخذنا الفصل الذي بين بعدي الكوكب العظمين من الشمس اذا كان على نقطتي ط قه مثل زاوية
طدك زاوية طدقه فان كان البعد في نقطة ط اصغر من البعد في نقطة قه حملنا عليه ذلك الجزء
وان كان اعظم نقصناه منه كان ذلك على التقريب مقدار البعد الاعظم للكوكب اذا كان
على نقطة ك المفروضة وذلك ما اردنا ان نبين تمت المقالة التاسعة بحمد الله وعونه وصلى على محمد واله

المقالة التاسعة في عروض الكواكب الخمسة

ولما كان قد تبين من امر الكواكب الخمسة المتحيرة شيئان احدهما العلم بما يحدث لها في المسيرات في الطول ومسيرها في فلك البروج والاخر النظر في مقادير ابعادها من الشمس في ظهورها واختفائها وكانت ابعادها في العروض يجب ان يتقدم العلم بها لانه قد يقع من قبل اختلاف ابعاد في ابعادها من الشمس وظهورها واختفائها اختلاف لا قدر محسوس وجب لذلك ان نعلم النظر في مسيراتها في العروض عن فلك البروج فنذكر انه وجد لكل واحد من هذه الكواكب له اختلافان في العرض كما كان له في الطول احدهما بحسب اجزاء الفلك الخارج المركز والثاني بحسب اجزاء فلك التدوير اعني بعده من الشمس فدل ذلك على ان سطح الفلك الخارج المركز مايل عن سطح فلك البروج وان سطح فلك التدوير مايل ايضا عن سطح الفلك الخارج المركز ونذكر انه وجد بالارصاد في كل واحد من هذه الكواكب الخمسة انه متى كان عند الطول والاختلاف المعدلين كل واحد منهما ربع دائرة اما الطول المعدل من النهاية الشمالية او الجنوبية من الفلك الخارج المركز واما عند الاختلاف من البعد الابعد او الاقرب من فلك التدوير اللذين يريان فانه يرى في سطح فلك البروج فدل ذلك على ان ميل الافلاك الخارجة انما يكون على مركز فلك البروج وعلى الاقطار المارة بالنهايات الشمالية او الجنوبية منها وان ميل افلاك التداوير انما يكون على اقطارها المباينة لمركز فلك البروج اعني التي يكون عليها البعد الابعد والاقرب اللذان يريان ولذلك يوجد ايضا في الكواكب العلوية منها اعني زحل والمشتري والمريخ انه متى كان سيرها في الطول في العمر الابعد من الارض من الخارج المركز اعني الذي فيه نقطة الاوج فانها ترى في الشمال عن فلك البروج وبعدها منه اذا كانت في البعد الاقرب من فلك التدوير اعظم من بعدها منه اذا كانت في البعد الابعد وذلك هو غاية بعدها واذا كانت في العمر من الخارج المركز الاقرب من الارض اعني الذي فيه نقطة الحضيض كان الامر بخلاف ذلك اعني انها تكون في جهة الجنوب عن فلك البروج ويكون بعدها منه اذا كانت في البعد الاقرب من فلك التدوير اعظم من بعدها منه اذا كانت في البعد الابعد وذلك هو غاية بعدها وان النهايات الشمالية من افلاكها الخارجة المراكز اما في كوكب زحل والمشتري فهي في مبادئ برج الميزان واما في كوكب

في عرض الطول والاختلاف لخاصة العرض

المريخ في اواخر برج السرطان وتكاد تكون في نفس البعد الابعد لم يدل جميع ذلك على ان
ميل الافلاك الخارجة المراكز ثابت وان ما كان من نواحيها على الجزء المذكور من فلك البروج فهي مائلة
الى الشمال ابدا وما كان من نواحيها على الجزء المقابل له فهي مائلة الى الجنوب ابدا بمثل ذلك
المقدار من الميل وان سطوح افلاك التداوير مائلة ايضا من سطوح الافلاك الخارجة المراكز
وان البعد الاقرب منها هو ابدا في جهة ميل الافلاك الخارجة المراكز واما اقطارها العامة على مثل
الاقطار على زوايا قائمة فانه وجدها تفعل ابدا ادوارها بسطح فلك البروج وان انحرفت عنه
كان انحرافها غير محسوس له واما في كوكبي الزهرة وعطارد فانه وجد بالارصاد انه اذا كان سيرهما
في الطول في ناحية البعد الابعد او الاقرب من الخارج المركز فانما سيرهما في البعد الاقرب
من فلك التدوير سيرا في العرض لمسيرهما في البعد الابعد منه وفي جهة واحدة اما في الزهرة ففي
الشمال ابدا عن فلك البروج واما في عطارد ففي الجنوب ابدا منه واما سيرهما في اعظم ابعادهما
من الشمس فان ابعادها الصباحية مخالفة لابعادها المسائية في العرض غاية الاختلاف وكذلك
حال كل واحد من بعدي الكوكب منهما في البعد الابعد من الخارج المركز مخالف حاله في البعد الاقرب
منه غاية الخلاف الى ضد جهته فيكون البعد المسائي اما في كوكب الزهرة ففي البعد الابعد من
الخارج المركز اميل الى الشمال وفي البعد الاقرب اميل الى الجنوب واما في كوكب عطارد فضد ذلك
فاما في البعد الابعد من الخارج المركز فمائل الى الجنوب واما في البعد الاقرب فمائل الى الشمال
فاما اذا كان سيرهما العدل في الطول اعني مركز فلك التدوير في العقدتين فحينئذ يكون الابعاد
التي مبلغها من البعد الابعد او الاقرب عن جنبي فلك تدويرهما ربع دائرة جميعا في سطح فلك
البروج ويكون سيرهما في البعد الاقرب من فلك التدوير في غاية المخالفة لسيرهما في البعد الابعد
ويكون ميل البعد الابعد في كوكب الزهرة اما اذا كان في العقدة التي في منتصف الدائرة التي للنقصان
وهي التي المرور عليها الى النهاية الجنوبية من الفلك الخارج المركز فالى الجنوب ابدا عن سطح فلك البروج
وان كان في العقدة الشمالية فالى الشمال ابدا عنه واما في كوكب عطارد فبضد ذلك اما اذا
كان في منتصف الدائرة التي للنقصان فالى الشمال ابدا واما في العقدة المقابلة لها فالى الجنوب ابدا
فيدل ذلك على ان ميول فلكيهما الخارجي المركز متحركان ويعودان في حركتهما نحو ادوار

حا يعني وجد
والكوكب على اوج التدوير
او حضيضه والمركز التدوير
ايضا على الاوج او الحضيض
[illegible]
[illegible] الخارج المركز فقط
حا
يعني القطر المار بالجار الاوسط

حا
اعني القطر المار بالبعدين
الخلف

يعني الذنب

يعني الراس

فلكي تدويرهما حتى ان مركزي فلكي التدوير اذا كانا في العقدتين صار معهما في سطح فلك البروج
واذا كانا في البعد الابعد او الاقرب من الخارج المركز فانهما يكونان في غاية البعد عن فلك البروج
اما في الزهرة ففي الشمال ابدا واما في عطارد ففي الجنوب ابدا منه واما فلكا تدويرهما فانه
يعرض لهما ضربين من الاختلاف احدهما في عقدتي الفلك الخارج والثاني في البعد الابعد والاقرب
فانهما يميلان القطرين المارين بالبعد الابعد والاقرب اللذين يريان غاية ميلهما اذا كانا في العقدتين
ويحولان القطرين القائمين عليهما على زوايا قائمة في سطح فلك البروج ويكون هذان القطرين
غاية انحرافهما اذا كانا في البعد الابعد او الاقرب من الخارج المركز ويحولان ذينك القطرين المارين
بالبعد الابعد والاقرب في سطح الخارج المركز وانما سمي هذا الضرب من الاختلاف انحرافا للتفرقة
بينه وبين الضرب الثاني فاما الوجه الذي يجري عليه هذا الامر في نسبة هذه الاختلافات في العرض
فهو اما في الكواكب الثلثة اعني زحل والمشتري والمريخ فان افلاكها الخارجة المراكز مائلة
عن سطح فلك البروج وعلى مركزه وعلى الاقطار المارة بالنهايات الشمالية والجنوبية ميل
ثابت غير منتقل يكون بها المنيران المتقاطران لافلاك التداوير يستقلان في العرض الى الشمال
والى الجنوب عن فلك البروج واما في القمر في الفلك الخارج المركز الابعد من الارض فالى الشمال
ابدا وفي القرب الاقرب من الارض فالى الجنوب ابدا وان افلاك تداويرها مائلة عن سطح الفلك
الخارج على مراكزها وعلى الاقطار المارة بالبعد الابعد او الاقرب اللذين يريان وان البعد
الاقرب المرئي لكل واحد منهم موضوع على محيط دائرة صغيرة مركزها في سطح الفلك الخارج
المركز وهي قائمة عليه على زوايا قائمة وهذه الدائرة معادلة لمبلغ الزوال العرض ويتحرك ذلك القرب
الاقرب على محيط هذه الدائرة الصغيرة على استواء حركة مساوية لحركة الطول الاوسط ويعود
حركته بسطح فلك التدوير اما في دورانه في الربع الاول من هذه الدائرة ممن سطح الفلك
الخارج المركز الى النهاية الشمالية منها وفي الربع الثاني من النهاية الشمالية الى سطح الفلك الخارج
المركز وفي الربع الثالث من ذلك السطح الى النهاية الجنوبية وفي الربع الرابع من النهاية الجنوبية
الى الموضع الذي بدا منه اعني سطح الفلك الخارج المركز وانتهاء هذه المفارقة وعودتها في
كل واحد من هذه الكواكب الثلثة في العقدة التي يصير الدائرة التي للمرئي اعني المرور

حاشية: اي القطر المار بذروتي التدوير

عليها الى الجهة الشمالية من الفلك الخارج المركز وتكون اطرافه اعلى الانحطاط اما اذا كان مركز فلك
التدوير في العقدتين فهو في سطح الفلك الخارج المركز واما اذا كان في البعد الابعد او الاقرب
فهو في غاية ميلها عنه اما في البعد الابعد من الخارج المركز فانه يصير البعد الاقرب المرئي في غاية
البعد عن سطح الخارج المركز في الشمال واما في البعد الاقرب فهو في غاية البعد عنه في الجنوب
واما اقطارها العامة على هذه الانحطاط على زوايا قائمة فانها تفعل ابدا موازاة لسطح فلك
البروج وان انحرف عنه كان انحرافها غير محسوس واما كوكب الزهرة وعطارد فان ميول فلكيهما
الخارجي المركز يتحركان الى الجهة التي يتحرك اليها مركز فلك التدوير في العرض اما اذا كان مركز
فلك التدوير في البعد الابعد من الخارج المركز فانه يكون حينئذ في غاية بعده من فلك البروج
ويتحرك معه الى سطح فلك البروج فاذا وصل الى العقدة وصل ايضا سطح الفلك الخارج المركز
الى سطح فلك البروج واذا انتهى مركز فلك التدوير الى البعد الاقرب من الخارج صار
ذلك البعد الاقرب في غاية ميله عن فلك البروج الى الجهة التي كان فيها مثل البعد الابعد
اولا ثم يعود الى سطح فلك البروج اذا وصل مركز فلك التدوير الى العقدة الثانية
فاذا عاد الى البعد الابعد صار ذلك البعد الابعد في غاية بعده من فلك البروج على ما كان
عليه اولا فيكون لذلك مركز فلك تدويرها في جهة واحدة من فلك البروج ابدا فاما الزهرة
فان مركز فلك تدويرها في الشمال ابدا واما عطارد ففي الجنوب ابدا واما قطرا فلكي
تدويرهما اللذان يسامتان مركز فلك البروج فان بعد الاقرب المرئي منهما موضوع على
محيط دائرة صغيرة مركزها موضوع في سطح الفلك الخارج المركز وهي قائمة عليه على زوايا
قائمة ويتحرك على محيطها ويحرك معه سطح فلك التدوير من سطح الفلك الخارج المركز
الى الجهة الشمالية منها كما كان في الكواكب الثلثة ما خلا ان ابتداء هذه الحركة وعودتها
يكون اما في الزهرة فمن البعد الاقرب من الخارج المركز واما في عطارد فمن البعد الابعد
منه يصير ذلك البعد الاقرب في غاية بعده في الشمال اذا كان مركز فلك التدوير في
العقدتين لا في البعد الابعد والاقرب من الخارج المركز كما كان في الكواكب الثلثة فاما
في الزهرة فمع العقدة التي في نصف الدائرة التي للزيادة واما عطارد فمع العقدة المقابلة لها

واما الاقطار القائمة على هذه الاقطار على زوايا قائمة فان اطرافها المائلة موضوعة ابدا على محيطات
دوائر صغار معادلة لمبلغ الزوال في العرض ومراكزها موضوعة على سطوح موازية لسطح فلك البروج
وتتحرك اطراف هذه الاقطار على محيطاتها مع سطوح افلاك التداوير حركة مستوية ومساوية في
السرعة للحركة الوسطى في الطول وحركة اطراف الاقطار الاول يبتدئ المبدأ الذي على تقاطع
هذه الدوائر والسطوح التي مراكزها موضوعة فيها نحو الشمال وابتداء هذه الحركة وعودتها اما في
الزهرة فمن العقدة التي في نصف الدائرة التي للمرئي واما في عطارد فمن العقدة المقابلة لها
فيكون البعد الثاني التالي اذا كان مركز فلك التدوير في البعد الابعد اما للزهرة فمن غاية بعدها
في الشمال واما لعطارد فمن غاية بعده في الجنوب واذا صار مركز فلك التدوير في البعد الاقرب
كان الامر بضد ذلك اعني انه يكون البعد الثاني حينئذ اما للزهرة فمن غاية بعدها في الجنوب
واما لعطارد فمن غاية بعده في الشمال ويكون هذان القطران في سطح الفلك الخارج المركز في
سطح فلك البروج اذا كان مركز فلك التدوير في كل واحدة من العقدتين واما الحركة المستوية
لاطراف هذه الاقطار على محيطات هذه الدوائر الصغار في جميع الكواكب فليس تكون حول مراكزها
لكن حول نقطة خارجة عن مراكزها شبيه خروج مراكز الافلاك الخارجة المراكز عن مركز فلك
البروج واعني بالشبه ان يكون نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر الدائرة الصغرى كنسبة ما بين المركزين
في الفلك الخارج المركز الى نصف قطره وان يكون وضع اوجها في النهاية الشمالية نحو اوج
الخارج المركز من نهايته الشمالية فان بعدا منهما ان يكون اطراف هذه الاقطار في ارباع هذه الدوائر
نواحي مركز التدوير في ارباع فلك البروج ولما تبين له الوجه الذي يجري عليه الامر في هذه الميول
وحركاتها احب بعد ذلك في تبيين مقدار كل واحد منها اعني مقدار القسي من الدائرة العظمى المائلة
بسطح فلك البروج وبسطح الافلاك الخارجة المراكز مع كراته فوجد كل واحد من كوكبي الزهرة
وعطارد وذلك يدور بها في البعد الابعد والاقرب من الخارج المركز وهما قريبان من البعد
الابعد والاقرب من فلك التدوير فوجد بعدهما عن فلك البروج اما الزهرة فالى الشمال ابدا
نحو سدس جزء واما عطارد فالى الجنوب ابدا نحو نصف وربع جزء وهذا هو غاية ميل فلكيهما
الخارجي المركز وكذلك رصدهما وهما في غاية بعدهما ان السمت المساوي فوجد مجموع بعدها

حاشية: نعني دائرة العرض

المتضادين عن فلك البروج نحو خمسة اجزا اما الكوكب الزهرة فانه اذا كان في البعد الابعد من الخارج من
ستة الاجزا واكثر منها في البعد الاقرب منه بما لا يعتد به واما عطارد فانه وجد يزيد على الخمسة اجزا
في البعد الاقرب ويقص عنها في البعد الابعد نحو نصف جزء واحد حتى يكون انحراف فلكي التدوير
في اجل حامل سطح الفلك الخارج المركز يوتر عند مركز فلك البروج الذي عليه البصر زاوية مبلغها
على التوسيط قريب من جزئين ونصف وربع لها وبمركز فلك التدوير في العقدتين من الفلك
الخارج المركز وجد كوكب الزهرة اذا كان في البعد الابعد من فلك التدوير يتباعد عن فلك البروج
الى الشمال والى الجنوب نحو جزء واحد واذا كان في البعد الاقرب منه ستة اجزا وثلث جزء حتى ان
ميل فلك تدويره من قبل ذلك نحو من الدائرة التي يرسم ماره على قطبيه وعلى بعديه الابعد والاقرب
جزئين ونصف جزء على التقريب لان هذه الاجزا اذا فصلت عند البعد الابعد والاقرب من
فلك التدوير للزهرة فانها يوتر عند البصر في ابعاد الوسط من شان هذه الاجزا المذكورة
وذلك ان جزئين ونصف اذا فصلت مما يلي البعد الابعد من فلك التدوير يوتر زاوية مبلغها جزء
واحد ودقيقتان واذا فصلت عند البعد الاقرب يوتر زاوية مبلغها ستة اجزا واثنان وعشرون
دقيقة ووجد كوكب عطارد يتباعد عن فلك البروج اذا كان في البعد الابعد من فلك التدوير
الى الشمال والجنوب جزءا واحدا وثلثة ارباع جزء واذا كان في البعد الاقرب منه اربعة اجزا
بالمرة على ما وقف عليه بالحساب المأخوذ من قبل ظهوراته الرصدية من هذه المواضع حتى ان ميل
فلك التدوير من قبل ذلك نحو من قبل الدائرة التي يرسم ماره على قطبيه وعلى بعديه الاقرب والابعد
ستة اجزا وربع جزء وذلك ان هذه الاجزا اذا فصلت من البعد الابعد من فلك التدوير يوتر
عند البصر في فلك الابعاد الوسط زاوية مبلغها جزء واحد وستة واربعون دقيقة واذا فصلت
مما يلي البعد الاقرب توجد يوتر عند البصر على ذلك المثال زاوية مبلغها اربعة اجزا وخمس دقائق
واما في الكواكب الثلثة اعني زحل والمشتري والمريخ فانه لم يمكنه بهذا الطريق الوصول الى
معرفة مقادير ميولها لان ميول افلاكها الخارجة المراكز وميول افلاك التداوير يكون ابدا
مختلطة فيكون بعد الكوكب من فلك البروج مركبا من ميل الفلك الخارج المركز ومن ميل فلك
التدوير مضاف اليه او منقوص منه لكن استخرج ذلك من قبل المواضع من مقادير ما في البعد الابعد

لان في الاوج الاجزا
في الحضيض انها اجزا
وهذا بحسب البعد عن الاوج
وقربه فاما في محاذاة الاوسط
نصف هذا وهذا في الزهرة
واما في عطارد فمختلف

الاقرب من الخارج المركز ومن افلاك التداوير على هذه الصفة لتتحرك في السطح العام على زوايا قائمة
على سطح فلك البروج الفصل المشترك بينه وبين سطح فلك البروج خط اب والفصل المشترك بينه
وبين الفلك الخارج المركز خط جد ولنقطة ه مركز فلك البروج في الفصل المشترك للسطوح ولنرسم
حول نقطة ج وهي النهاية النائية من الفلك الخارج المركز وحول نقطة د وهي النهاية المحسوبة منه في
السطح الموضوع دائرتي زحط كمل سن متساويتين كالدائرتين اللتين تمران بمنطقات افلاك التداوير
ولنعمل عليهما سطحي افلاك التداوير خط ح ج ك وخط م د ن بمقدار الزاويتين اللتين عن سطحي
ح د ك ومن البين انهما متساويتان ولنوصل بين نقطة ه التي هي مركز فلك البروج وبين العقدتين
الابعدين والعقدتين الاقربين من فلكي التداوير اما فيما بين العقدتين الابعدين فخطا ه ح ه ك
واما فيما بين العقدتين الاقربين فخطا ه م ه ن ومن البين ان نقطتي ك ن تشتملان على
الميل الملموس لطرف الميل ونقطتي م ح تشتملان على الميل الاصغر فاما في كوكب
المريخ فانه لما كان الفصل بين الميلات التي تكون لفلك التدوير في البعد الابعد من الخارج المركز
وبين الميلات التي تكون له في البعد الاقرب منه كثير المجيء جدا وذلك انه وجد هذا الكوكب
بعيد عن فلك البروج في احوال طرف الميل اعني في بعده الاقرب من فلك التدوير اما اذا
كان مركز فلك التدوير في البعد الابعد من الخارج المركز فانه جزءا وثلث جزء في الشمال
واما اذا كان في البعد الاقرب منه فبسبعة اجزاء في الجنوب بالتقريب حتى ان زاوية ا ه ك
تكون اربعة اجزاء وثلث جزء بالاجزاء التي بها اربع زوايا قائمة ثلثمائة وستين جزءا وتكون زاوية ب ه م
اذ الفصل بين هاتين الزاويتين معلوم ونسبة احديهما الى الاخرى معلومة فيجب لذلك ان يكون كل واحد
منهما معلوما واما في كوكبي زحل والمشتري فالفصل بينهما يسير لقرب مركز حركتيهما المستوية
من مركز فلك البروج واما في كوكب المريخ فلبعد ما بين مركز حركته المستوية ومركز فلك
البروج كان الفاضل بين هاتين الزاويتين كثيرا وذلك ان نسبة احداهما الى الاخرى كنسبة جزء
الى سبعة اجزاء فيخرج بالحساب فتبلغ زاوية ح ه ك في المريخ ثلثة اجزاء وثلث جزء بالتقريب بالاجزاء
التي بها اربع زوايا قائمة ثلثمائة وستون جزءا وزاوية د ه م ستة اجزاء فيجب ان يكون كل واحد
من زاويتي ا ه ح ب ه د المتساويتين معلومة فيكون كل واحد منهما على ما يخرج بالحساب جزءا

لان زاويتا ا ه ح ... متساويتين
ونسبة زاويتي الفصل معلومة وزاوية
ا ه ك ا ه ح معلومتان

حاشية
يعني دائرة العرض

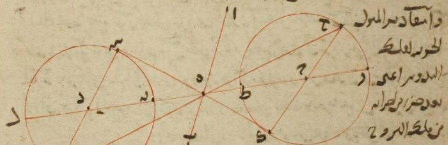
بعد الخارج

حاشية
اعني الفصل

حاشية
لانه عرف الفصل في الطول فكذا في العرض اذ لا فرق فيكون نسبة زاوية ح ه ك الى زاوية د ه م كنسبة ا الى سبعة

ا

حرا واصل على البدير ومن اجل ان كل واحد من زاويتي ح ه ح ح د ه ح معلومة وكل واحد من خط ح ح د ح معلوم وهو نصف قطر فلك التدوير يكون كل واحد من زاويتي ح ح ح ط ه د ح المساوي معلومة ميل الفلك الخارج المركز وميل فلك التدوير ايضا معلومان واما في كوكبي زحل والمشتري فانه لما كان الفاضل بين زاويتي ح ه ح د ه ح فيها يسيرا اصلا استعمل في استخراج ذلك طريقا اخر وهو انه علم في كل واحد منها النسبة الزوايا التي عند مركز فلك البروج التي يوتر القسي المساوية من فلك التدوير عند البعد الابعد منه الى الزوايا المفعولة عند البعد الاقرب منه اعني نسبة زاوية ح ه ح الى زاوية ح ه ح فوجدها اما في زحل مثلا ثمانية عشر الى ثلثة وعشرين على التقريب واما في المشتري بعينه تسعة وعشرين الى ثلثة واربعين ومجموع هاتين الزاويتين معلوم اعني زاوية ح ه ح لانها فضل ما بين زاويتي ا ه ح ا ه ح المعلومتين فيجب ان يكون كل واحد من زاويتي ح ه ح ح ه ح معلومة ويجب لذلك ان يكون زاوية ا ه ح وهي ميل الفلك الخارج المركز معلومة فخرجت له هذه الزاوية اما في كوكب زحل جزءان ونصف جزء على التقريب واما زاوية ح ح ط فانها تكون معلومة في كل واحد من الكوكبين مثل مقدار زاوية ح ه ح على ما يعلم في كوكب المريخ فيكون اما في كوكب زحل غاية الجزء اربعة اجزاء ونصف جزء على التقريب واما في المشتري جزءان ونصف وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته لا

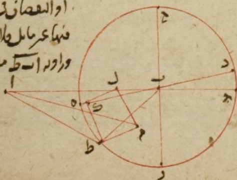


و اسعاد من المثول الحويه للفلك التدوير اعني بعد جزء من مركزه من فلك البروج

في قوله العظمى اعني اذا كان مركز فلك التدوير اما في هذه الكواكب الثلثة في النهايات الشمالية والجنوبية من افلاكها الخارجة المراكز واما في الزهرة وعطارد في العقدتين فانه لكي يستخرج اماله في الزهرة وعطارد على هذه الصفة لتكن في السطح القائم على سطح فلك البروج على زوايا قائمة اما الفصل المشترك بينه وبين فلك البروج خط ا ح لا

اعني العرض

واما الفصل المشترك بينه وبين فلك التدوير فخط د ب ه ولنكن مركز فلك البروج نقطة ا
ومركز فلك التدوير نقطة ب ولنكن خط ا ب بعد مركز التدوير وهذا بين الكوكبين في ميلها الاعظم
وهو لعله اذا كان في المدار الاوسط من الخارج المركز ولنكن قطر د ب ح قائما على زوايا قائمة
على خط د ه ولنزل ان سطح فلك التدوير قائم ايضا على زوايا قائمة على السطح الموصوف الموضح
حتى يكون جميع الخطوط المخرجة على زوايا قائمة على خط د ه في سطح فلك التدوير موازية لسطح
فلك البروج ما خلا خط د ح وحده فانه يكون في سطح فلك البروج ولنكن موضع الكوكب ك
من فلك التدوير معطاة ولنخرج من نقطة ك عمودا على سطح فلك البروج وهو خط ك م ولنصل
سطح ك م بمركز فلك البروج بخطي ا م ا ك ولنكن فرضنا اذا كان ب زاوية ا ب ه التي
هي نهاية ميل فلك التدوير معلومة و ب ... بعد ا ب ... قطر ب ه معلوم من ان نعلم مقدار
زاوية ط ا م فلنخرج على خط ب ه عمود ط ك وعلى سطح فلك البروج عمود ك ل ولنصل
خطي ط ب ل م ... ان شكل ل م ط ك ... الاضلاع قائم الزوايا ...
اجل ان زاوية ه ب ك معلومة وخط ب ك معلوم وزاوية ب ك ط قائمة يكون كل واحد
من ضلعي ب ط ك ط معلوما فضلع ل م ايضا معلوم ومن اجل ان زاوية ك ب ل معلومة
وزاوية ل قائمة وضلع ب ك معلوم يكون ضلع ك ل معلوما فضلع ط م المساوي له معلوم
وكذلك ايضا ضلع ب ل معلوم ... ايضا خط ل ا معلوما وضلع ل م معلوم وزاوية ا ل م
قائمة فخط ا م معلوم فزاوية م ا ل معلومة ومن اجل ان خط ط م فرضناه معلوم وزاوية
ا م ط قائمة يكون خط ا ط معلوما وزاوية ط ا م معلومة وبعد نقطة ك من سطح فلك البروج
وزاوية م ا ل المعلومة هي زاوية الزيادة او النقصان وكما تعتبر ما يقع من الفصل في فصل الزيادة
او النقصان في الطول نرسم مثل هذه الصورة على ان فلك التدوير
فيها غير مائل فان بعد ا ب معلوم فالذي ... قطر ب ك معلوم
وزاوية ا ب ك مفروضة يكون زاوية ب ا ك معلومة وهي زاوية الفضل
الذي يزاد او ينقص على ان يكون سطح فلك التدوير
في سطح فلك البروج وزاوية ب ا م من الشكل



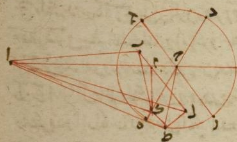
١

المعلوم هي زاوية الفصل في الجهة موجب الخلاف بين هاتين الزاويتين في الزهرة نحو دقيقتين
وفي عطارد نحو ثلث دقائق وذلك ما اردنا ان نبين ك وأما في الكواكب الثلثة العلوية اعني زحل
والمشتري والمريخ فانه لما كانت ميول افلاك تداويرها مخالفة في ميول افلاكها الخارجة المراكز
فانا استخرج مقادير هذه الميول الجزئية فيها على هذه الصفة لنكن على ما تقدم في الشكل انما
الفصل المشترك بين السطح الموضوع وسطح فلك البروج خط اب والفصل المشترك بينه
وبين الفلك الخارج المركز خط اج والفصل المشترك بينه وبين سطح فلك التدوير خط
دجه ولنكن مركز فلك البروج نقطة ا ومركز فلك التدوير نقطة ج ولنرسم حول نقطة
ج فلك تدوير ده زح على ان يكون قطر اجح من الخطوط التي تخرج على زوايا قائمة على
خط ده في سطح الفلك الخارج المركز ولنصير موازيا لسطح فلك البروج ولنكن قوس
هك من فلك التدوير معطاة ولنخرج من نقطة ك على خط ه ح عمود كط ومن نقطتي
ك ط انصافا على سطح فلك البروج عمودي كي طل ولنصل خطوط بل ال اك
ولنكن قصرنا اذا كانت زاوية ميل فلك التدوير وزاوية ميل الفلك الخارج المركز معلومة
وكانت بعد مركز فلك التدوير من نصف قطره اعني نسبة خط اج من خط جه معلومة
كيف نجد عدد الزيادات والنقصانات في الطول وهو الذي يشتمل عليه زاوية حال والتي في
العرض وهو الذي يشتمل عليه زاوية طاك ولنخرج انصافا على خط اج من نقطة ي عمود ام
ولنصل خطوط كم كي فمن اجل ان زاوية كجه معطاة وزاوية طكج قائمة وضلع جك
معلوم يكون كل واحد من ضلعي طك كج معلوما ومن اجل ان زاوية كجم معلومة وهي
زاوية ميل فلك التدوير وزاوية كمج قائمة وضلع جك معلوم يكون كل واحد من ضلعي كم
مج معلوما ومن اجل ان مركز فلك التدوير موضوع في الميول العظمى الافلاك تداوير هذه
الكواكب الثلثة في اصل النهايتين التماسي او الجنوبي وبعد كل واحد من هاتين النهايتين من البعد
الابعد والاقرب من الافلاك الخارجة المراكز معلوم يكون خط اج معلوما بين خط ام
معلوما وخط مج كذلك نبين انه معلوم وزاوية امج قائمة يكون خط اك معلوما وزاوية كام
معلومة وزاوية جاك وهي ميل الفلك الخارج المركز معلومة فزاوية كاب معلومة وزاوية

داوية اكا بعد الثاني في الطول
اذا كان مركز التدوير في سطح منطقة البروج وزاوية اط
التعديل اذا كان له عرض عند
فلك البروج والاولى ابدا
على زاوية الفارق لانه بعد
المذكور وفي عطارد اهو
يقدر المذكور

اب ك قائمة وضلع اك معلوم ولذلك ضلع بـ آ ايضا معلوم وضلع بـ ل ايضا معلوم لانه
مثبا ولضلع ك كط لان مربع بـ ك كط ك قائم الزوايا متوازي الاضلاع وزاوية ا بـ ك قائمة تكون
خط اك معلوما وتكون زاوية بـ اك معلومة وهي الزاوية التي تشتمل على الزيادة او النقصان في
الطول ومن اجل ان خط طك معلوم لانه مثبا ولضلع بـ ك الذي قوته ان تعلم وزاوية
ا ك ط قائمة تكون خط اط معلوما وزاوية ط ا ك معلومة وهي الزاوية التي تشتمل على الميل في العرض
فحصل الفضل بين زاوية بـ اك وبين زاوية الزيادة او النقصان لقوس ك ط من فلك التدوير اما
في الطول والميل فيجعو د معه واحد على العرض واما في المرح فهو محسوس اصلا وذلك ما اردنا

واما الميلات في العرض من قبل الحركات فلكي
تدوير الزهرة وعطارد التي يكون به مركز فلك
التدوير في البعد الابعد والاقرب على
ما نقل فانه ابتج المقادير للحركة من هذه
الاحركات على هذه الصفة ليكن خط ا بـ ج
الفصل المشترك لسطح فلك البروج ولسطح



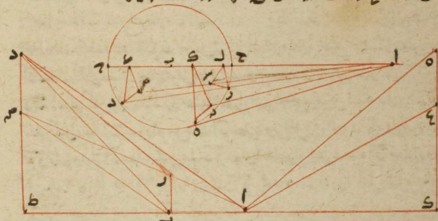
فلك التدوير وليكن نقطة آ مركز فلك البروج وليكن فلك التدوير دائرة د ه ج حول مركز ب
وليكن سطحه موازيا لسطح فلك البروج وليجعل طلبا للتسهيل في العمل مركزه على سطح فلك
البروج على خط اج وليخرج خط اه مماسا لدائرة د ه ج على نقطة ه وخط ا ز د لقطعها
ماوضع على نقطتي ز د وليخرج من نقطة د ه د اعمدة اما على سطح فلك البروج فاعمدة د م
ه ك ز ح واما على خط ا ب ج فاعمدة د ط ه ح ز ل ولنصل خطوط م ط ك ح ح ل ولذلك
ايضا خطوط ا م ا ك ا ح خط واحد مستقيم لان نقطة ا ك م على الفصل المشترك
لسطح فلك البروج والسطح القائم عليه على زوايا قائمة المار بخط ا ز د فمن البين في هذا المثال
ان الذي يشتمل على الزيادة او النقصان لهذا الكوكب اما في الطول فزاوية ط ا م وزاوية ك ا ح
واما في العرض فزاوية د ا م وزاوية ه ا ك ويتبين من قرب ان زاوية ه ا ك وهي زاوية الميل
في العرض الذي عند نقطة التماس اعظم الزوايا كلها التي هي نظائرها اعني زاوية د ا م ونظائرها

وان زاوية كاه اعظم من نظايرها ايضا اعني من زاوية طاه و نظايرها وذلك ان نسبة خط
كه الى خط ها اعظم من نسبة كل واحد من خطي طد لر الى كل واحد من خطي دا را
ونسبة ته الى خط كه كنسبة كل واحد من خطي مد سر الى كل واحد من خطي طد لر
وذلك ان مثلثات مدط ته ك سرل متشابهات لان زواياها متساوية فنسبة اذا خط
ه الى خط ها اعظم من نسبة كل واحد من خطي مد سر الى كل واحد من خطي اد ار وكل
واحد من الزوايا التي عند نقط مد سر قائمة فزاوية هاك اعظم من زاوية دام ولذلك يتبين
ايضا انها اعظم من ساير الزوايا على النظاير لزاوية دام واما ان زاوية كاه وهي زاوية
الزيادة او النقصان في الطول تكون اعظم الزوايا النظاير لها ايضا فان ذلك يتبين كذلك
يتبين ايضا ان نسبة اكثر ما يكون من الزيادة او النقصان في الطول اعني زاوية هاك الى اعظم
المسير في العرض اعني زاوية هار هي على القرب مثل النسبة التي تكون لاقسام فلك التدوير
كلها للزيادات او النقصانات في الطول وكل قسم منها الى المسيرات في العرض اعني كنسبة
زاوية داك ونظايرها الى زاوية دام ونظايرها وذلك ان نسبة خط كه الى خط هر كنسبة
كل واحد من خطي طد لر الى كل واحد من خطي دم رن ونظايرها لكن نسبة التي بين
هذه الخطوط هي على القرب النسبة التي بين قسيها الموترة لها فتكون لذلك نسبة زاوية كاه
الى زاوية هار هي على القرب نسبة زاوية داك ونظايرها اليها واما قوله ان الفصول التي
تكون للزيادات والنقصانات في الطول من قبل هذه الانحرافات اعني فصل زاوية هاك
ونظايرها اعظمها الفصل الذي يقع عند الميلان العظمى التي تكون عند نقطة ه اعني فصل
زاوية هاك على زاوية داك ليس يلازم ولا من جملة ما وهم فيه لانه ليس يمتنع ايضا الا ان
تكون زاوية هاك اصغر من نصف قايمة واما في عطارد فهي اصغر من نصف قايم واما
في الزهرة فهي اعظم فيتبين هذا الامر على هذا النحو وذلك انه يتكرر ان هذه الفصول يشتمل عليها
الزوايا التي يوتر الفاضل بين خطوط طد كه لر وبين خطوط طم كت لس
ولما كانت نسبة كل واحد من هذه الخطوط الى ما بين الفصل هي نسبة واحدة بعينها فقد يلزم
من ذلك ان تكون نسبة الفاضل بين خطي كه كت الى خط ها اعظم من نسبة الفاضل

من كل خطين من هذه الخطوط المتناظرة لهذين الى الخطوط المتناظرة لخط اه وليس يلزم من هذا على
الاطلاق فان يكون اعظم الزوايا هي الزاوية التي يوترها ذلك الفاصل الذي نسبته الى خط ه ا
اعظم النسب الا ان يكون زاوية اه ك ليست باصغر من زاوية ا د ط ونظائرها وليست
كذلك بل هي اصغر الزوايا المتناظرة لها لكنه يلزم ذلك خصوصا اذا كان ضلع اك اعظم
من ضلع ك ه فيلزم من ذلك ومن قبل ان زاوية ك قائمة ان يكون زاوية ك اه اصغر من نصف
قائمة فسائر الزوايا المتناظرة لها اعني زاوية د اط اصغر بكثير من نصف قائمة فعن هذا فقط
يلزم ان يكون فضل الزاوية العظمى من هذه الزوايا اعني فضل زاوية ه اك على زاوية م اك اعظم الفضول
المتناظرة لها فلنفرض تبيين ذلك في سطح مثلثي اك ه اط د من الشكل فنجعلهما مشتركين في
نقطة ا من قبل تشعب العمود ولنعمل خط ع ك مثل خط ك ه وخط ح ط مثل خط ط م
ولنصل ع ا ح ا فتبين ان تبين ان زاوية ه اع اعظم من زاوية د اح ونظائرها فمن البين
ان زاوية ع ه ا اصغر من زاوية ح د ا ومن سائر المتناظرة لها فلنقص زاوية ح د ب مثل زاوية
ع ه ا ولنصل خط ح ب فمثلث ك ه ا شبيه بمثلث ط د ب فنسبة ضلع ك ه الى ضلع ه ا كنسبة
ضلع ط د الى ضلع د ب لكن نسبة ك ه المفروضة كنسبة ط د الى ح د فنسبة ع ه الى ه ا كنسبة ح د
الى د ب وزاويتا ه و د الى متساويتان فمثلثا ع ه ا ح د ب متشابهان فزاوية [illegible] مثل
زاوية ع ا ه فاذن تبين زاوية ه اك اصغر من نصف قائمة يكون زاوية ا ع ه اصغر من قائمة ونصف
فزاوية د ح ب المساوية لها ايضا اصغر من قائمة ونصف وزاوية د اط اصغر من نصف قائمة
لانها اصغر من زاوية ه اك فمجموع زاويتي ح د ب د ا ب اصغر من زاويتين قائمتين فليكن مجموع
زاويتي د ا ب د ح ب مساويا لقائمتين فتكون الدائرة المحيطة بمثلث د ح ب تمر ايضا بنقطة ا
فتكون محيطة بشكل د ح ب ا ذا الاربعة اضلاع وتكون زاوية د ا ح مساوية لزاوية د ب ح
فزاوية د ب ح المساوية لزاوية ع ا ه اعظم من زاوية د ا ح ولذلك يلزم مثل ذلك اذا كانت
كل واحد من زوايا ه اك د اط ونظائرها اعظم من نصف قائمة ولذلك الزوايا المنفرجة
منها اعني زاوية اه ك من الشكل الاول ونظائرها فانه يلزم من ذلك ان يكون زاوية ه اع
وهي التي يوترها الفصل الذي نسبته الى خط ه ا اعظم النسب اصغر من زاوية د ا ح واما في عطارد

١

فان زاوية ه ا ك وهي اعظم زوايا الاختلاف تكون اصغر من نصف قائمة فمعلوم منه ان تكون
اعظم الفاضل عند نقطة ه اعني فضل زاوية ه ا ك على زاوية ه ك ل واما في الوجه الثاني فان
كل واحدة من زاويتي ه ا ك ه ا ك تكون اعظم من نصف قائمة فلذلك ليس تكون اعظم الفاضل
عند نقطة ه لانه ان كانت زاوية د ا ط اعظم من نصف قائمة فان زاوية د ا ح تكون اعظم
من زاوية ه ا ح وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته ل ل



ولما تبين لنا هذه الاشياء اخذنا نبين مقدار زاوية انحراف فلكي تدوير هذين الكوكبين وذلك
انه قد وجد بالرصد ان كل واحد من هذين الكوكبين اذا كان في اعظم بعده من الشمس فانه يكون
اميل الى الشمال والى الجنوب عن البعد المساوي له بنحو جزء على الامر الاوسط وذلك ان كوكب الزهرة
بعد هذه المسافة في العرض ما اقل من جزء في البعد الابعد من الخارج المركز واكثر من جزء
في البعد الاقرب بما لا يعتد به واما عطارد فانه يختلف في ذلك بنحو نصف جزء واما في
بعد هذه المسافة في العرض اما في البعد الابعد فاقل من جزء واحد ونصف جزء واما في البعد
الاقرب فاكثر من جزء واحد ونصف جزء فيكون لذلك كل واحدة من الزاويتين اللتين يحوزهما انحراف
فلك التدوير عن سطح الفلك الخارج المركز بقدر على الامر الاوسط نحو جزء ونصف
من الدائرة العظمى على سطح فلك البروج على زوايا قائمة فانه يحوز من هذه الزاوية مقدار زاوية
انحراف فلك التدوير على هذه الجهة لمكان الفصل المشترك لفلك البروج والسطح الذي

فيه فلك التدوير خط اج ولنرسم حول نقطة ب فلك تدوير جده منحرفا عن سطح فلك البروج
ولنكن انحرافه على خط ابج ولنخرج من نقطة ا وهي مركز فلك البروج خطا مماس فلك
التدوير على نقطة د وهو خط اد ولنخرج من نقطة د اما على خط جه فعمود در واما على
سطح فلك البروج فعمود دح ولنصل خطوط بد رح اح ولتكن زاوية داح مقدار بعد
التباعد في العرض في كل واحد من الكوكبين على الامر الاوسط وذلك بجزء ونصف جزء
ولنجعل خط اب الذي هو بعد مركز فلك التدوير من مركز فلك البروج البعد الاوسط بين
اعظم بعده واصغر بعده وذلك ستون جزءا من اجل ان كل واحد من ضلعي اب بد معلوم وزاوية
ادب قائمة يكون ضلع اد معلوما ومن اجل ان نسبة الى خط اب المعلوم كنسبة خط رد الى خط
دب المعلوم يكون لذلك خط رد معلوما بالمقدار الذي به كل واحد من اضلاع مثلث ابد
معلوم يكون خط رب معلوما ويبقى خط ار معلوما ومن اجل ان زاوية داح مفروضة وزاوية
احد قائمة وضلع اد معلوم يكون ضلع دح معلوما بالمقدار الذي به ضلع اد معلوم وقد
كان بذلك المقدار ضلع رد معلوما فمثلث درح زاوية ح منه قائمة وكل واحد من ضلعي
حد دح منه معلوم فزاوية درح معلومة وهي زاوية انحراف فلك التدوير فهذا مقدار
هذه الزاوية اما في الزهرة فثلثا جزء ونصف جزء واما في عطارد فسبعة اجزاء بالاجزاء التي بها
الزاوية القائمة تسعون جزءا وكذلك نبين ايضا مقدار الفضل الذي يكون من قبل هذا الانحراف على
فضل زاوية ب اد على زاوية داح وذلك انه لما كانت زاوية ادب قائمة وكل واحد من
ضلعي اب بد معلوم يكون زاوية داب معلومة وهي اعظم الزيادة او النقصان في الطول ومن
اجل ان زاوية داح معلومة وزاوية دحا قائمة وضلع اد
معلوم يكون كل واحد من ضلعي دح اح معلوما بالمقدار
الذي به ضلع اد معلوم ومن اجل ان ضلع اد قد تبين
انه معلوم يكون
مثلث احد كل واحد من ضلعي اح ار

٢

منه معلوم وزاوية ا د ح منه قائمة يكون لذلك زاوية د ا ح معلومة والفضل بينها وبين زاوية د ا ك
معلوم فيوجد مقدار هذا الفضل الذي ينقص به زاوية د ا ح عن زاوية د ا ك اما في الزهرة فدرجة
واحدة واما في عطارد فست دقائق وذلك ما اردنا ان نبين ثم انه بعد ذلك اراد ان نعلم اذا
فرضت زاوية د ز ح وهي زاوية انحراف فلك التدوير المقادير التي وجدها اما في الزهرة فثلثة اجزا
ونصف جزو واما في عطارد فسبعة اجزا كما قلنا هل يكون مقادير الزوال في العرض في البعد
الابعد والاقرب من خارج المركز اعني مقدار زاوية د ا ح موافقة للمقادير التي وجدها بالرصد
فبين ذلك على حسب ما نعلم على ان بعد مركز فلك التدوير وهو خط ا ت اعظم ابعاده ثم اصغرها
فوجد مقدار زاوية د ا ح في اعظم بعد فلك التدوير جزءان وسبع وعشرون دقيقة واما في اصغر
بعده جزءان واربع وثلثون دقيقة وانما خالف مقدار هذا الانحراف بحسب اعظم البعد الوسيط
بنحو ثلث دقائق فقط وهذا مما لا يمكن ان يلحق بالرصد ووجد في كوكب عطارد اما اذا كان
مركز فلك التدوير في اعظم بعده جزءان وسبع عشرة دقيقة واما اذا كان في اصغر بعده جزءان وست
واربعون دقيقة وقد خالف اذا هذا الانحراف بحسب اعظم البعد واصغر ما فرض بنحو ربع جزء
واحد على ما وجد بالرصد في ظهور الكواكب المتحيرة واختفائها ولما بين لنا ما نعلم من معرفة
احوال الكواكب المتحيرة في العرض امكنه بعد ذلك استخراج مقادير ابعادها من الشمس في
ظهورها واختفائها وهذه الابعاد هي التي في فلك البروج التي تكون بين موضعي الشمس والكوكب
الحقيقي عند اول ظهوره واول اختفائه ويجب ضرورة ان تكون هذه الابعاد تختلف في الكواكب
المتحيرة من قبل اختلافها في العظم والصغر لان الاعظم منها يجب ان يظهر من قوس اصغر والاصغر
من قوس اعظم ويجب ايضا ان تختلف قوس البعد في الكوكب الواحد بعينه لمعان شتى احدها اختلاف
ميل اجزاء فلك البروج في الافق المفروض والثاني لاختلاف الآفاق في الميل والثالث اختلاف
عرض الكوكب وذلك انا ان توهمنا قوس ب ا ه ت قطعة افق وقوس ح ه د قطعة من فلك
البروج وجعلنا الكوكب اولا على نفس فلك البروج كانه على نقطة ه وهي الفصل المشترك
عند اول ظهوره او اول اختفائه وجعلنا الشمس على نقطة د ولنخرج قوس د ت العظمى على
الافق على زوايا قائمة هي القوس التي اذا كان بعد الشمس من الافق مساويا لها كان اول ظهور

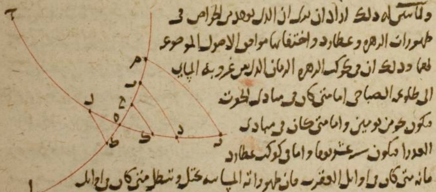
الكوكب او اول اختفائه من قبل ان قوس ب د تختلف فيجب اختلاف الكوكب في العظم والصغر ايضا
وان كانت سائر الاشياء باقية على حال واحدة وان يكون قوس ب د تختلف ايضا في الكواكب المختلفة
في العظم والصغر ولذلك ايضا تختلف في الكوكب الواحد بعينه بحسب اجزاء فلك البروج وان
كانت سائر الامور باقية على حال واحدة لان زاوية ب ه د تختلف بحسب اجزاء فلك البروج ويجب
اختلاف هذه الزاوية تختلف قوس ه د فيكون كلما عظمت هذه الزاوية صغرت هذه القوس وكلما
صغرت عظمت هذه القوس ولذلك تختلف هذه الزاوية في الجزء الواحد من فلك البروج بحسب اختلاف
ميول الآفاق فيلزم من ذلك اختلاف قوس ه د ايضا فان كان للكوكب عرض كان الكوكب
على نقطة ح وعرضه قوس د ح فانه يلزم وان كان العرض واحدا ان تختلف قوس ه ح بحسب
اختلاف زاوية ح ه ك وقد تبين ان قوس ه د تختلف باختلافها ايضا فيلزم من ذلك ان يكون
قوس د ك وهو بعد ما بين موضع الكوكب والشمس مختلفة وان كان عرض الكوكب في الجزء الواحد في
الافق الواحد مختلفا فانه يلزم من ذلك ايضا ان يكون بعد موضع الكوكب من الشمس يختلف وذلك
انه وان كانت زاوية ه واحدة فانه يلزم من اختلاف قوس ح ك التي هي العرض ان تختلف ايضا قوس
ه ك فيلزم ان يكون قوس د ك ايضا مختلفة وقد تبين ان قوس بعد موضع الكوكب من الشمس في اول
ظهوره او اول اختفائه في اجزاء فلك البروج ويجب اختلاف ميول الآفاق ويجب اختلاف عرض
الكوكب ولم يعلم ذلك اعني مقدار قوس ب د بعد الشمس في جميع اجزاء فلك البروج وفي الآفاق
الا بان نعلم مقدار قوس ب د ولا نعلم مقدار قوس ب د الا بان نعلم بالرصد مقدار البعد للكوكب
من الشمس في اول ظهوره او اختفائه في افق مفروض في اجزاء فلك البروج اي افق كان واي جزء كان
لكن المختار في ذلك ان يكون ذلك الجزء من فلك البروج في اوائل برج السرطان لان الهواء يكون حينئذ
صافيا رقيقا فنذكر انه وجد بارصاد الكلدانيين وهي الارصاد التي كانت بالاقليم الاول من بلاد مصر
من الشام ان كوكب زحل يطلع بالغدوات اعني اذا كان خارجا من الاستتار وبعد موضعه
الحقيقي من الشمس احد عشر جزءا واما كوكب المشتري فيطلع بالغدوات على ذلك المثال وبعده من الشمس
اثنا عشر جزءا وثلثة ارباع جزء واما كوكب المريخ فانه يطلع على ذلك المثال وبعده احد عشر جزءا ونصف
واما كوكب الزهرة فانه يطلع بالعشيات اعني اذا كان على ذلك المثال خارجا من الاستتار وبعد



موضعه من الشمس جزءا واحدا وثلثا جزء وأما كوكب عطارد فإنه
يطلع بالقياس على ذلك المثال أيضا وبعد موضعه
من الشمس بضع عشر جزءا وثلث جزء فإذا قد وطئ هذا
فلنعلم الشكل المتقدم ولتكن نقطة ه النقطة
التي يطلع أو يغرب معها الكوكب إذا كان موضعه الحقيقي في أوائل برج السرطان ولما كان
بعد ما بين موضع كل واحد من هذه الكواكب الخمسة وموضع الشمس الحقيقي بالرصد معلوما وهو قوس ه د
إن كان في سطح فلك البروج أو قوس د ك إن كان عرضه شماليا أو قوس ك ط إن كان عرضه جنوبيا وكان موضع
الكوكب الحقيقي من فلك البروج مفروضا وهو مبدأ السرطان يكون كذلك موضع الشمس معلوما
ويكون كذلك بعد الكوكب من البعد الأبعد من فلك التدوير معلوما فيكون كذلك عرضه عن فلك البروج
معلوما وهو قوس ح ك أو قوس ط ك وزاوية ب ه د تكون على التقريب مثل الزاوية التي تكون لموضع
الكوكب أعني أحد نقطتي ح ك فيكون كذلك زاوية ب ه د معلومة في ذلك الأفق الذي كان فيه
الرصد وزاوية ح ك ه قائمة فأما إن لم يكن للكوكب عرض وكان موضعه الحقيقي من فلك البروج نقطة
د فإن مثلث ب د ه من قسي دوائر عظام فنسبة جيب زاوية ب منه المعلومة لأنها قائمة إلى جيب زاوية
ه منه المعلومة في الأفق الذي كان فيه الرصد كنسبة جيب ضلع ه د المعلوم إلى جيب ضلع ب د وقوس
ب د أصغر من ربع دائرة فيكون لذلك قوس ب د معلومة وأما إن كان للكوكب عرض عن فلك
البروج شماليا كان أو جنوبيا فإنه يعلم مقدار قوس ب د على هذا النحو فليكن أولا أن عرضه
شماليا وهو قوس ك ح وأن الكوكب يطلع أو يغرب عند أول ظهوره أو اختفائه على نقطة ح من الأفق
وموضعه الحقيقي من فلك البروج وهو أول السرطان نقطة ك فيكون مثلث ح ك ه من قسي دوائر عظام
فنسبة جيب زاوية ك منه المعلومة لأنها قائمة إلى جيب زاوية ه منه المعلومة أيضا كنسبة جيب ضلع ه ح
إلى جيب ضلع ح ك المعلوم فيكون لذلك ضلع ح ه معلوما ومن أجل أيضا أن مثلث ح ك ه قائم الزاوية
يكون نسبة جيب تمام ضلع ه ح الموتر للقائمة إلى جيب تمام ضلع ح ك المعلوم أيضا كنسبة جيب تمام
ضلع ه ك الباقي إلى جيب ربع الدائرة الذي هو معلوم فيكون لذلك ضلع ه ك معلوما ولأن قوس
ك د معلومة بالرصد وهي بعد ما بين موضعي الكوكب والشمس الحقيقي يكون قوس ه د معلومة فيستخرج

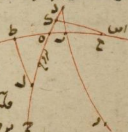
منها على ما تعلم ايضا مقدار قوس ب د وذلك ان كان عرضه صوبا كان على نقطة ك و وضعه قوس ل ك
و موضع الحقيقي نقطة ك بين ذلك بعينه ان قوس ك ه معلوم وقوس ك د معلوم مثل قوس
ظهور ه د معلوم مثل لي ان مقدار قوس ب د الكامله اما في زحل فاحد عشر جزءا واما في المشتري عشرة
اجزاء واما في المريخ فاحد عشر جزءا ونصف بالتقريب واما في الزهرة خمسة اجزاء واما في عطارد عشرة
اجزاء وقد يتبين في كوكب الزهرة وحده ان لطل ان مقدار قوس د ب فيه اقل من اعظم عرضه وذلك ان
عرضه عن فلك البروج اذا كان طوله المعدل في احد العقدتين من الفلك الخارج المركز اعني في اوائل
برج الحوت او اوائل برج السنبلة وكان في البعد الاقرب من فلك تدويره ستة اجزاء وثلث جزء وذلك
هو اكثر عرضه وهو اكثر من خمسة اجزاء التي هي مقدار قوس ب د ان تكون يطلع وهو مفترق البعد
الاقرب من فلك تدويره فيكون موضع الحقيقي الى جهة توالي البروج عن موضع الشمس مثل ان يكون على الخط
الافق على نقطة م من هذا الشكل و موضعه الحقيقي على نقطة ك من فلك البروج ويكون عرضه وهو قوس
م ك اعظم من قوس ب د وذلك ليس بينهما في غيره من هذه الكواكب لان مقدار قوس ب د في كل واحد
من الباقية يكون اعظم من اكثر عرضه وذلك ما اردنا ان نبين

ولما بينا ذلك اردنا ان نبين ان الذي يوجد من الخواص في
ظهورات الزهرة وعطارد واختفائهما موافق الاصول الموضوعة
لهما وذلك ان في كوكب الزهرة الزمان الذي من غروبه المسائي
الى طلوعه الصباحي اما متى كان في مبادئ الحوت
فيكون جزء من يومين واما متى كان في مبادئ
العذراء فيكون ستة عشر يوما واما في كوكب عطارد



فانه متى كان في اوائل العقرب فان ظهوراته المسائية تبطل وتسقط ومتى كان في اوائل
الثور فان ظهوراته الصباحية تبطل وتسقط وسنبين هذا منهما على هذا النحو فلنعد الشكل المقدم
ونجعل شكل عرض مبان ولنجعل كوكب الزهرة في عرضه على نقطة ح وموضعه الحقيقي من فلك البروج
نقطة ك فانه في اوائل برج الحوت وهو موضع اذا كان كوكب الزهرة فيه في البعد الاقرب من فلك تدويره
كان له اعظم عرضه في الشمال وذلك ستة اجزاء وثلث جزء فيكون قوس ك ح معلوما وزاوية ه تكون معلومة

على الدوائر لانها قريبة من الزاوية التي تكون القطعة كح المعطاة اذا كانت على الافق وزاوية كح قائمة
تكون على ما تبين في الشكل المتقدم قوس ه ك معلومة ولذلك تكون ايضا من قبل ان مثلث ب د
معلوم وزواياه ثابتة ه معلومة فان مثلث د ه معلوم فتبقى قوس د ك وهو ما بين موضع الكوكب
والشمس الحقيقي معلوما فيكون بعد موضع الكوكب الحقيقي وهو نقطة ك من وسط الشمس وهو وسط
الكوكب معلوما فيكون لذلك بعد الكوكب من البعد الاقرب من فلك تدويره معلوما وبمثل هذا
يخرج ايضا لعله منه في طلوع الصباح فيعلم من ذلك مقدار القوس التي يقطعها الكوكب من اجزاء
فلك التدوير في الزمان الذي بين غروب المساء وبين طلوع الصباح فخرج له مقدار هذه القوس جزء
واحد ونحو جزء وكوكب الزهرة يقطع لهذا المقدار من اجزاء فلك التدوير نحو يومين وعمل لهذا السبب
مقدار الزمان الذي بين هذين الظهورين اذا كان في مبادئ الجدي الا ان عرض الكوكب يكون حينئذ
جنوبيا ويكون مقداره الستة اجزاء وثلث جزء فمكان الكوكب في هذا الشكل على نقطة ك من محيط
الافق وموضعه الحقيقي وهو في العذراء على نقطة ل من فلك البروج وعرضه قوس ل ك فبمثل
مثل ما تعلم من البرهان مقدار قوس د ك وهي بعد ما بين موضع الكوكب والشمس الحقيقي في غروب المساء
وكذلك نعلم ايضا مقدارها في طلوع الصباح ويخرج من ذلك بمثل ما تقدم مقدار القوس من فلك
التدوير الذي يقطعها كوكب الزهرة في الزمان الذي بين هذين الظهورين فخرج له مقدار هذا الاجزاء
من فلك التدوير عشرة اجزاء والكوكب يقطع ذلك في نحو ستة عشر يوما وذلك مما اردنا ان نبين له



واما ان يكون كوكب عطارد اذا كان في مبادئ العقرب فان
ظهوراته المسائية تختل وتبطل واذا كان في مبادئ الثور فان
ظهوراته الصباحية تختل وتبطل فان ذلك يتبين على هذه الصفة
فليعد الشكل المتقدم وليفصل الظهور المسائي الذي يكون له في اوائل
برج العقرب وهو في غاية بعده عن الشمس فانه اذا تبين ان هذا الظهور
يختل ويبطل كان ذلك احرى في الظهورات التي تكون له في الابعاد التي هي اصغر من هذا البعد فان
كوكب عطارد اذا كان في اوائل العقرب وهو في اعظم بعده المسائي من الشمس فان عرضه يكون في
الجنوب نحو ثلثة اجزاء فمكان الكوكب يقرب على نقطة ك من الافق وموضعه الحقيقي من فلك

البروج وهو اوايل العقرب نقطة ك وعرضه الشمالي قوس طك ومن اجل ان نقطة ك معلومة
تكون الزاوية التي لها على الافق معلومة فتكون لذلك زاوية ه على القوس معلومة وزاوية ت قايمة
وقوس ت د وهي البعد الكلي معطاة وذلك عشرة اجزا تكون مثل ما تعلم قوس د ه معلومة
ولذلك ايضا من اجل ان قوس ك ط وهي عرض الكوكب معلومة وكل واحد من زاويتي ه و ك
معلومة تكون قوس ك ه معلومة وقوس ك ه د معلومة وهي ما بين موضع الكوكب والشمس الحقيقي
فليتبين ان مقدار هذه القوس اثنان وعشرون جزءا على التقريب فهذا هو المقدار الذي يجب ان يبعد
هذا الكوكب عن الشمس بالحقيقة في اوايل برج العقرب بالعشايات وحسبل برى لكنه تبين بما ذكرنا
في صدر القول الثامن من هذا الكتاب ان اعظم ابعاد هذا الكوكب المسايية في هذا الموضع من الشمس
بالحقيقة عشرون جزءا وثمانية وخمسون دقيقة ولذلك يحل هذا الظهور المسايي في هذا الموضع وبمثل
هذا تبين ايضا انه اذا كان الكوكب في اوايل برج الثور فان ظهوره الصباحي الذي يكون له
وهو في غاية بعده من الشمس يحل ايضا ويبطل وذلك ان عرضه يكون في هذا الموضع وهو في اعظم
بعده الصباحي نحو ثلثة اجزا وعشر دقايق في الجنوب ايضا فيتبين بمثل ما تعلم انه يجب
ان يبعد عن الشمس بالحقيقة اثنان وعشرون جزءا وست عشرة دقيقة وحسبل برى بالعقلانية وتبين بما ذكرنا
في صدر القول الثامن ايضا ان اعظم ابعاده الصباحية في اوايل برج الثور اثنان وعشرون جزءا
وثلث عشرة دقيقة ولذلك يحل ايضا هذا الظهور الصباحي ويبطل واذا كان ذلك كذلك
فان سائر الظهورات المسايية والصباحية في هذين البرجين احرى بان يحل ويبطل
وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورته

تمت المقالة التاسعة وبتمامها تم الكتاب
بعون الله وحسن توفيقه وصلى الله على رسوله الكرام
خصوصا على نبينا محمد واله اجمعين وذلك
في غرة ربيع الاول من سنة ٦٣٦ هجرية
في مدينة دمشق حماها الله تعالى
عن الخلل والزلل والحمد لله وحده وسلم ه ه ه

لمولانا فخر الدين الرازي

نهاية إقدام العقول عقال ۝ وأكثر سعي العالمين ضلال

وأرواحنا في وحشة من جسومنا ۝ وحاصل دنيانا أذى ووبال

ولم نستفد من بحثنا طول عمرنا ۝ سوى أن جمعنا فيه قيل وقالوا

وكم من رجال قد رأينا ودولة ۝ فبادوا جميعا مسرعين وزالوا

وكم من جبال قد علت شرفاتها ۝ رجال فزالوا والجبال جبال

وله قدس الله روحه ونور ضريحه

أعوذ بالله من خلق يعنّيني ۝ ويمحق النور من عقلي ومن ديني

حرارة في مزاج الروح محكمة ۝ تبدو فتمحو فتغويني وترديني

لابن سينا

محرك الكل أنت القصد والغرض ۝ وغاية ما لها إن منتهاه وض

من كان في قلبه مثقال خردلة ۝ سوى جلالك فاعلم أنه مرض


Ex
Biblioth. Regia
Berolinensi.

